Lane Medical Library

Aus dem Württembergischen Tierärztlichen
Landesuntersuchungsamt Stuttgart.
Vorstand: Ministerialdirektor Prof. Dr. R. v. Ostertag.

Beitrag zur Diagnose und Therapie der Streptokokkenmastitis.

*

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der
Veterinärmedizinischen Doktorwürde
der
Ludwig-Maximilian-Universität zu München.

Vorgelegt von
Fritz Erfle
Tierarzt
aus Stuttgart-Cannstatt.

1933

Buchdruckerei Adolf Remppis, Marbach a. Neckar

Gedruckt mit
Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Referent: Professor Dr. Ernst.

Einleitung.

Die vorliegende Arbeit stellt einen Teil von Untersuchungen über die Streptokokkenmastitis dar, die schon seit einigen Jahren im Württ. Tierärztlichen Landesuntersuchungsamt ausgeführt und auch heute noch fortgesetzt werden mit dem Ziel, die Verfahren zur Feststellung der Streptokokkenmastitis zu verbessern und Mittel zur wirksamen Bekämpfung des Leidens aufzufinden. Die Feststellung der Streptokokkenmastitis ist oft recht schwierig, namentlich dann, wenn die Milch in gewissen Stadien der Streptokokkenmastitis keine Veränderungen aufweist. Das sieht man am besten dann, wenn der Heilverlauf und Heilerfolg bei behandelten Kühen festgestellt werden soll. Die Feststellung und die Bekämpfung der Streptokokkenmastitis gehören deshalb eng zusammen. Bei meinen Untersuchungen wurde mir die Aufgabe gestellt, Kühe, die mit Streptokokkenmastitis behaftet waren und verschiedenen Behandlungsverfahren unterworfen wurden, möglichst lange Zeit hindurch täglich genauestens zu untersuchen. Es handelte sich also dabei weniger um die Zusammentragung vieler Fälle, sondern um eine genaue Bearbeitung weniger Fälle. Hierin unterscheiden sich meine Versuche von Untersuchungen ähnlicher Art.

A. Diagnose.

I. Schrifttum.

Die Streptokokkenmastitis ist seit etwa 100 Jahren den Tierärzten und der Landwirtschaft bekannt. Die ersten genauen Mitteilungen über das Auftreten der Krankheit stammen aus der Schweiz, wo Gattiker (30) und Brennwald (11) zum erstenmal im Jahre 1848 „die Krankheit der Kühe", die in einigen Gegenden der Schweiz als „gelber Galt" bekannt sei, näher beschrieben haben. Eine ausführliche Arbeit über die Streptokokkenmastitis hat Rast (79) im Jahre 1854 veröffentlicht. Nocard und Mollereau (74), die im Jahre 1884 rosenkranzartige Mikrokokken, die 6 bis 8 Kugeln enthalten, als die Erreger des gelben Galtes bezeichnet haben, gelang auch die experimentelle Uebertragung auf eine Kuh und eine Ziege. Nach ihrer Beschreibung sind die erkrankten Euterviertel bei der Untersuchung schlaff und leer und liefern eine seröse, gelblichgraue Milch. Durch die Arbeiten von Heß und Borgeaud (44) wurde festgestellt, daß der von Nocard und Mollereau (74) beschriebene Erreger identisch ist mit dem in der Schweiz aus der Milch galtkranker Kühe gezüchteten Streptococcus. Auch Bang (1) bestätigt die von Nocard (74) beschriebenen Streptokokken als die Erreger einer infektiösen Mastitis. Kitt (52) gelang es, mit Gelatinekulturen von Mastitisstreptokokken 3 Euterviertel einer Kuh künstlich zu infizieren. Auf Grund umfangreicher Untersuchungen über den gelben Galt kam Zschokke (129) zu dem Schluß, daß der seuchenartig und sporadisch auftretende gelbe Galt identisch sei, derselbe Verfasser berichtet auch, daß die den gelben Galt hervorrufenden Streptokokken am sichersten in der am Grunde der Gefäße vorhandenen Ablagerungen nachgewiesen werden können, die Galtmilch sei graugelb und wässerig und schmecke salzig. In einer späteren Arbeit vertritt Zschokke (130) den Standpunkt, die Infektion erfolge vom Strichkanal aus, innerhalb 48 Stunden sei das ganze Euterviertel infiziert und krank, was meist einer

Uebertragung der Streptokokken durch die Hand des Melkers zuzuschreiben sei.

Als im Laufe der Zeit die Streptokokkenmastitis immer mehr um sich griff, häuften sich auch in der Literatur die Angaben über Methoden zur leichten und sicheren Erkennung des gelben Galtes. Es sind dies Methoden, die auf klinischer, physikalisch-chemischer oder biologisch-bakteriologischer Grundlage beruhen. Ueber die verschiedenen Milchuntersuchungsverfahren und ihre Beurteilung herrschten lange Zeit große Meinungsverschiedenheiten, bis in neuester Zeit dann allgemein anerkannte, einheitliche kombinierte Untersuchungsverfahren ausgearbeitet wurden, die aus der Erkenntnis heraus entstanden, daß eine einzige Untersuchungsmethode für sich allein meist zur Diagnose des gelben Galts nicht ausreichend sei und ein möglichst an allen Untersuchungsstellen gleicher Untersuchungsgang zur Erkenntnis und damit zur Bekämpfung des gelben Galts unbedingt erforderlich sei.

Schon Guillebeau und Heß (40) weisen auf die Ungenauigkeit der Adspektion bei der klinischen Untersuchung des Euters hin. Nach Klimmer (55) ist die klinische Untersuchung des Euters für die frühzeitige Erkennung des gelben Galtes wertlos. Im Gegensatz zu diesen Autoren glaubt Ernst (26), daß in vielen Fällen ohne große Mühe durch die klinische Untersuchung Veränderungen am Euter festzustellen seien. Während Rast (79), Rühm (90) und andere akute entzündliche Erscheinungen beim gelben Galt nie beobachtet haben, hat Pröscholdt (77) nicht selten vor Beginn des chronischen Verlaufs akute Anfälle beim gelben Galt gesehen. Seelemann (107), der auf dem Standpunkt steht, daß die Streptokokkenmastitis im allgemeinen ohne jede akute Erscheinung einsetzt, glaubt, daß sich bei galtkranken Eutern häufig im vorgerückten Stadium Konsistenz- und Umfangsveränderungen nachweisen lassen. Er mißt der klinischen Untersuchung des Euters nur einen sehr bedingten Wert bei.

Die Thybromolprobe, die eine kolorimetrische Messung der Wasserstoffionenkonzentration darstellt, ist von Röder (83) in die Milchuntersuchungstechnik eingeführt worden. Röder (84),

der diese Probe für die beste Vorprobe, die zurzeit bestehe, hält, fand mit der Probe etwa 75 % euterkranke Kühe heraus. Nach Koch (59) ist die Probe nicht unfehlbar, bietet aber eine gute Unterstützung der klinischen Untersuchung. Gloy und Bischoff (34) vertreten die Ansicht, daß die Thybromolprobe nicht als Universalmethode zur Feststellung von Mastitiden geeignet, neben der mikroskopischen und kulturellen Untersuchung aber diagnostisch verwertbar sei, während Prange (76), Ziegler (128), Fleischhauer (28) und Lentz (66) die Thybromolprobe ablehnen. Im Gegensatz zu Klimmer (55), der die Genauigkeit der Methode auf ca. 70 % berechnet, konnte Schimmel (95) in 92 % der untersuchten Fälle krankhaft veränderte Milch durch die Thybromolprobe feststellen. Seelemann (107) betrachtet die Thybromolprobe nur als eine einigermaßen brauchbare Hilfsmethode zur Feststellung von Sekretionsstörungen, während er über die kombinierte Katalase-Thybromolprobe ein wesentlich günstigeres Urteil fällt. Nach Dietrich (20) kann die kombinierte Katalase-Thybromolprobe als eine Schnellmethode angesehen werden, die das Auffinden von Sekretionsstörungen erleichtert, eine anschließende bakteriologische Untersuchung der Milch aber nicht überflüssig macht. Schmidt (97) empfiehlt als ein brauchbares Mittel zur schnellen Ermittlung euterkranker Tiere das Gnothilakterpapier, das durch ähnliche Farbumschläge wie bei der Thybromolprobe Sekretionsstörungen anzeigen soll.

Auf die Brauchbarkeit der Katalaseprobe bei der Diagnose der Euterentzündung hat schon Ernst (26) hingewiesen. Pröscholdt (77) empfiehlt die Katalaseprobe im Vergleich mit anderen Methoden als das sicherste Hilfsverfahren. Bei den Untersuchungen von Ehrlich (24) stimmten die Ergebnisse, die mit der von ihm angegebenen Schnellkatalaseprobe erzielt wurden, in 89 % der Fälle mit dem mikroskopischen Befund überein. Ehrlich (24) und Pröscholdt (77) berichten von einer Ueberlegenheit der Katalaseprobe gegenüber der Trommsdorffprobe. Nach Seelemann (107) läßt sich die Katalaseprobe sehr gut als Hilfsmethode zur Feststellung von Sekretionsstörungen heranziehen; auch Huynen (47) hält die Katalasereaktion bei

der Diagnose der Streptokokkenmastitis für ein brauchbares Hilfsmittel.

Trommsdorff (118), der als erster die Bestimmung des Sediments zur Diagnose einer Mastitis herangezogen hat, glaubte mit Sicherheit auf das Vorliegen einer Euterentzündung schließen zu können, wenn die Sedimentmenge 2 Vol. ‰ erreiche oder übersteige. Ernst (26) lehnte die Aufstellung von Grenzwerten ab, da er auch Fälle beobachtete, wo die Sedimentmenge 1 Vol. ‰ nicht erreichte und trotzdem eine Euterentzündung vorlag. Gminder (35) hält die Trommsdorffsche Leukozytenprobe für ein wichtiges Hilfsmittel zur Feststellung der Streptokokkenmastitis; dieser Ansicht sind auch Ernst (26), Silligmüller (111), Bönig (8), Schlichting (96), Rühm (90) u. a., während verschiedene Autoren die Trommsdorffprobe für entbehrlich halten. Ehrlich (23) und Bischoff (6) fanden bei ihren Untersuchungen 25—30 % Uebereinstimmung der Trommsdorffprobe mit dem pathologischen Zellbild, wogegen Pröscholdt (77) mit der Trommsdorffprobe in 69 % positive Fälle gegenüber der mikroskopisch-kulturellen Kontrolle hatte. Seelemann (107) rät zu sehr vorsichtiger Beurteilung und Anwendung der Trommsdorff- und jeder anderen Zentrifugierprobe.

Auf die Wichtigkeit der mikroskopischen Untersuchung des Sediments weisen Ernst (26) und Rühm (90) hin. Nach Siegert (119) ist dem Nachweis der Zellen und besonders der Leukozyten kein allzu entscheidender Wert für die Diagnose der Galtinfektion beizumessen. Bönig (8) fand bei der Untersuchung von Sedimentproben nur bei 64 von 140 euterkranken Tieren einen vermehrten Leukozytengehalt; Walzberg (123) hält neben dem Nachweis der Galtstreptokokken auch die Beurteilung des Zellgehaltes und Bodensatzes für wichtig. Kießig (50), der bei seinen Untersuchungen im allgemeinen nicht mehr differenzierbare Zellen mit Fibrinmassen und polymorphkernigen Leukozyten fand, hält eine Milch für galtverdächtig, wenn in einem Gesichtsfeld mehr als 40 Zellen vorhanden sind, während anderen ein Verdacht auf Mastitis erst begründet erscheint beim Vorhandensein einer ziemlich reichlichen Anzahl von Leukozyten neben durchschnittlich 5—10 Streptokokken. Im Gegensatz zu

Rullmann (91) und Trommsdorff (91), die in der Hälfte der Fälle eine Uebereinstimmung in der Menge der im Ausstrich vorhandenen Leukozyten und Streptokokken fanden, haben Rühm (90), Rüdiger (89) u. a. oft viele Streptokokken neben wenigen Leukozyten im Ausstrich und umgekehrt festgestellt. Seelemann (107) erscheint es nicht angebracht, eine scharfe Grenze für die zulässige Leukozytenzahl anzugeben; seiner Ansicht nach reicht in vielen Fällen die mikroskopische Prüfung des Sedimentausstriches für sich allein zur sicheren Diagnose aus. In jedem Zweifelsfalle sind aber neben der mikroskopischen Prüfung auch noch andere Methoden zu verwenden.

Was die Form der Mastitisstreptokokken im Ausstrich anbetrifft, so zeigen sie nach Ernst (26) eine starke Abplattung ihrer Einzelglieder, die immer diplokokkenförmig angeordnet sind. Ernst hat zuerst die Staketform der Galtstreptokokken als ein für die Diagnose wichtiges Merkmal bezeichnet. Schönberg (103) verlangt zur sicheren Diagnosestellung „Mastitisstreptokokken" das Vorhandensein von längeren Ketten mit starker Biegung, deren Einzelglieder paarweise oder dicht nebeneinanderliegend angeordnet sind. Seelemann (107) wie auch Bönig (8) beschreiben 3 Formen von Galtstreptokokken im Ausstrich: Diplokokken, mittellange und lange Streptokokken; diese Verschiedenartigkeit ist nach Seelemann (107) teils von der Laktationsperiode, teils von der Dauer der Erkrankung abhängig.

Schon Zschokke (129) empfiehlt die kulturelle Untersuchung der Galtstreptokokken auf Agar, Gelatine und Blutserum. Gminder (36) u. a. halten für eine absolut sichere Diagnose der Streptokokkenmastitis die kulturelle Untersuchung für unerläßlich. Der gleichen Ansicht sind auch Beckel (2), Silligmüller (111) und Detlefsen (14). Im Gegensatz zu den meisten Autoren, die alle der kulturellen Untersuchung einen großen Wert beimessen, stellen sich Schönberg (103) und Gressel (39), die die Durchführung der kulturellen Untersuchung nur in besonderen Verdachtfällen gelten lassen wollen.

Auf das charakteristische Wachstum in der Bouillonkultur haben schon Nocard (74) und Mollereau (74), Zschokke (129) und Kitt (53) hingewiesen. Das typisch schleimig-flockige

Wachstum der echten Galtstreptokokken in der Bouillon ist von fast allen Untersuchern in gleicher Weise beschrieben worden.

Auf Agar bilden die Mastitisstreptokokken knäuelwickelartige Kolonien, die im Zentrum erhaben und etwas dunkler erscheinen; daneben gibt es noch mehr glattrandige Kolonien. Auch Walzberg (123) benutzt als Unterscheidungsmerkmal gegenüber den Milchsäurestreptokokken das Aussehen der Galtstreptokokkenkolonien auf Agar, die nach seiner Beschreibung einen rauhen Rand haben, während die Milchsäurestreptokokkenkolonien glatt begrenzt sind. Nach Seelemann (107) wachsen die Galtstreptokokken auf der Agarplatte meist in Form „garnknäuelähnlicher Kolonien", deren Rand mehr oder weniger aufgelockert ist; ihre Form ist aber nicht ganz einheitlich. Seelemann (107) ist der Ansicht, daß man nur bei Kenntnis des Ausgangsmaterials den Verdacht auf Galtstreptokokken äußern könne, da auch andere Streptokokkenarten tierischer Herkunft so wachsen könnten.

Zur besseren Differenzierung der Galtstreptokokken haben Klimmer (56), Haupt (56) und Roots (56) einen Bromkresolpurpur-Saccharose-Serumalkalialbuminatagar als Nährboden empfohlen, auf dem die Galtstreptokokkenkolonien dunkelgelb und matt erscheinen. Walzberg (123) ist der Ansicht, daß der Nährboden im Einzelfalle sehr gute Dienste leiste, bei Massenuntersuchungen aber keine Erleichterung biete.

Ueber das Verhalten der Galtstreptokokken auf der Blutagarplatte sind die Ansichten geteilt. Nach Gminder (35) läßt die Züchtung auf Blutagar eine schnelle Trennung der Mastitisstreptokokken in hämolytische und nichthämolytische zu; er beobachtete nur 4 Mastitisstreptokokkenstämme, denen die Fähigkeit der Hämolysebildung zukam, wogegen Bönig (8) bei seinen Untersuchungen 8 hämolytische Galtstreptokokkenstämme feststellen konnte. Im Gegensatz zu Rudolf (86), Kollenz (62), Kießig (50) u. a., die keine hämolysebildenden Galtstreptokokken beobachteten, sind es hauptsächlich amerikanische und englische Forscher, die bei verhältnismäßig vielen Galtstreptokokkenstämmen Hämolyse eintreten sahen. Auch Klimmer

(54) und Haupt (54) fanden öfters hämolytische Stämme, während Seelemann (107) bei der Untersuchung von 380 Mastitisstämmen weder auf Rinder- und Schafblut-, noch auf Pferdeblutagar eine echte Hämolyse auftreten sah. Seelemann (107) kommt daher zu dem Schluß, daß der Blutplatte im allgemeinen kein besonderer diagnostischer Wert beigemessen werden könne.

Gminder (35) kommt auf Grund seiner Untersuchungen des Wachstums der Galtstreptokokken in Milch zu dem Schluß, daß alle Mastitisstreptokokken Milch schnell zum Gerinnen bringen, was auch von Sande (94), Rudolf (86), Klimmer (54), Haupt (54) und Seelemann (107) gefunden haben. V. Sande (94) beobachtete bei Beimpfung von Lackmusmilch mit Galtstreptokokken nach 24 Stunden Rötung und Gerinnung. Gressel (39), der dasselbe beobachtete, hält aber die Lackmusmilch für Massenuntersuchungen wegen der erforderlichen langen Züchtungs- und Beobachtungszeit als nicht geeignet. Nach Klimmer (54) und Haupt (54) bringt der Streptococcus agalactiae Lackmusmilch zum Gerinnen, um sie dann in der unteren Hälfte bei 37° zu entfärben. Die Beobachtung der Rötung der Lackmusmilch nach 24 Stunden haben auch Rudolf (85), Hergesell (43) und Seelemann (107) gemacht, welch letzterer außerdem noch auf das Auftreten von Streifenbildung im Gerinnsel hingewiesen hat.

Von den meisten Autoren ist dann übereinstimmend die Feststellung gemacht worden, daß die Galtstreptokokken in Methylenblaumilch kein Wachstum zeigen, während im Gegensatz dazu die Milchsäurestreptokokken Methylenblaumilch zur Reduktion und Gerinnung bringen. Klimmer (54) und Haupt (54) haben auch mitgeteilt, daß im Gegensatz zum Milchsäurestreptococcus die Mastitisstreptokokken in Lackmus- und Methylenblaumilch bei 10° C. kein Wachstum mehr zeigen.

Bei Untersuchungen über die Reduktaseprobe kamen Reinhardt (81) und Seibold (81) zum Schluß, daß sie zur Erkennung von Mastitismilch ungeeignet sei. Auch Detlefsen (14) hält die Reduktaseprobe für diagnostisch nicht verwertbar. Während nach Giffhorn (31) die Methylenblaulösung durch Streptokokkenmilch innerhalb 60 Min. nicht reduziert wurde, stellte

Lenzen (69) auf Grund seiner Versuche fest, daß bei der Milch euterkranker Tiere eine Zunahme des Reduktasegehaltes bestehe. Mit Ulmann (120), der die Reduktaseprobe ablehnt, hält sie auch Leipert (65) zur Frühdiagnose des gelben Galtes für ungeeignet.

Zur Differenzierung der einzelnen Streptokokkenarten untereinander ist in neuerer Zeit auch das Verhalten der einzelnen Stämme gegenüber verschiedenen Zuckerarten zur Diagnose mit herangezogen werden.

Gminder (35) konnte eine Vergärung von Traubenzucker, Milchzucker und Mannit durch Mastitisstreptokokken nie wahrnehmen, während Rudolf (85) bei den Monohexosen eine reichliche Säurebildung durch Galtstreptokokken feststellen konnte. Klimmer und Haupt (54) sahen Gasbildung nach Beimpfung mit Galtstreptokokken im Nährboden mit Glukose, Mannose, Galaktose, Fruktose, Maltose, Laktose, Saccharose, Dextrin und Salizin auftreten, wogegen Klingmüller (57) nur bei Dextrosebouillon Gasbildung feststellen konnte. Nach Seelemann (107) bietet die Vergärung von Saccharose und Melibiose ziemlich sichere Anhaltspunkte insofern, als Saccharose wohl durch die Galtstreptokokken, aber nicht durch Milchsäurestreptokokken in der Regel vergoren wird. Umgekehrt soll Melibiose unter Einwirkung von Milchsäurestreptokokken Gas bilden, von Galtstreptokokken aber nicht angegriffen werden. Salizin wurde bei den Versuchen von Seelemann (104) durch die meisten Galtstämme gesäuert, während in der Mannitbouillon nur ein geringes Gärvermögen festgestellt werden konnte. Am wenigsten aktiv verhielten sich die Galtstreptokokken gegenüber der Raffinose.

Nach subkutanen Injektionen von Galtmilch- und Streptokokkenkulturen an Hunden und Kaninchen konnten Heß (44) und Borgeaud (44) keinerlei nachteilige Folgen für die Versuchstiere beobachten, wogegen Trommsdorff (119) verschiedene Male eine pathogene Wirkung der Galtstreptokokken bei Mäusen beobachtet haben will.

Gminder (35), der 26 Stämme auf ihre Pathogenität für weiße Mäuse prüfte, fand, daß nur die wenigsten Mastitisstrepto-

kokkenstämme (5 von den untersuchten 26 Stämmen) für weiße Mäuse pathogen seien.

Bongert (9) berichtet dagegen, daß bei intraperitonealer Verimpfung von Mischmilch Meerschweinchen bei Vorhandensein von Mastitisstreptokokken vielfach an Streptokokkenperitonitis zu Grunde gingen, während bei subkutaner Verimpfung häufig Abszesse auftraten. Entgegen dieser Ansicht von Bongert (9) halten Rudolf (86), Carpenter (12), Seelemann (107) u. a. die Mastitisstreptokokken für apathogen.

Zur Erkennung krankhaft veränderter Milch wird von chemischen Untersuchungsmethoden häufig die Bestimmung des Chlorgehalts der Milch herangezogen. Auf den salzigen Geschmack der Galtmilch weisen schon Guillebeau (41), Heß (41) und Rast (79) hin.

Während den Ursachen dieses salzigen Geschmacks vor allem Köstler (61) und Steck (61) durch ihre Untersuchungen nachzugehen suchten, ist eine einfache und zuverlässige Bestimmung des Chlorgehaltes von Drost (21) empfohlen werden. Die meisten Autoren sehen in der Chlorbestimmung ein wertvolles Hilfsmittel zur Erkennung krankhaft veränderter Milch, was aber Rüdiger (89), Mayer (89) und Wurster (89) nicht von dem Standpunkt abhält, daß die Chlorbestimmung Anlaß zu Fehldiagnosen geben könne. Seelemann (107) weist darauf hin, daß die Chlorbestimmung selbstverständlich nur als eine Hilfsmethode anzusehen sei und daß man die Milch nicht allein nach ihrem Chlorwert beurteilen dürfe, in Verbindung mit der mikroskopisch-kulturellen Untersuchung hält er sie aber für wertvoll.

Auf einen Zusammenhang zwischen Metritis und gelbem Galt wird in neuerer Zeit von mancher Seite hingewiesen. Danach soll bei Tieren, die gleichzeitig an Metritis und gelbem Galt leiden, durch die Behandlung und Abheilung der Metritis auch der gelbe Galt günstig beeinflußt werden.

II. Eigene Untersuchungen.

Zu den Untersuchungen über die Feststellung der Streptokokkenmastitis sind zwei im Versuchsstall des Württ. Tierärztlichen Landesuntersuchungsamtes stehende Versuchskühe verwendet worden.

Das eine der Versuchstiere, eine 4½jährige Allgäuer Kuh, war als 6 Monate altes Jungrind in den Versuchsstall eingestellt worden. Das Tier hatte einmal normal gekalbt und hatte nie Entzündungserscheinungen am Euter gezeigt; seine Milch gab vor der künstlichen Infektion nie Grund zu einer Beanstandung. Diese Kuh wurde in der zweiten Trächtigkeitsperiode 6 Wochen nach dem Decken künstlich mit Mastitisstreptokokken infiziert und die Milch daraufhin regelmäßig täglich untersucht. Sie hat während der Untersuchungszeit am 26. Juli 1932 gekalbt.

Das zweite Versuchstier war eine 3½jährige schwarzbunte Kuh, die aus einem großen Milchviehbestand, in dem verschiedene Tiere an gelbem Galt litten, stammte. Bei einer Untersuchung dieses Bestandes war bei dem Tier Streptokokkenmastitis festgestellt worden. Die Kuh war damals frischmilchend und an allen vier Vierteln mit Streptokokkenmastitis behaftet.

1. Klinische Untersuchung des Euters.

Die Allgäuer Kuh war durch drei 24 Stunden alte Bouillonkulturen, die durch den Strichkanal mit einem Melkröhrchen infundiert wurden, infiziert worden.

Schon 12 Stunden nach der künstlichen Infektion ist eine gleichmäßige heiße Schwellung des infizierten vorderen rechten Euterviertels aufgetreten, die so schmerzhaft war, daß die sonst ruhige Kuh bei der Berührung des Euters zur Seite sprang und ausschlug. Das Allgemeinbefinden des Tieres zeigte zwei Tage lang geringgradige Störungen, die in verminderter Futteraufnahme bestanden. Vom vierten Tage ab ist die Schwellung allmählich zurückgegangen und schmerzlos geworden. Die Konsistenz des Euterviertels ist aber bis zum Trockenstellen immer etwas fester gewesen als die der drei gesunden Viertel. Dieser Unterschied war auch noch festzustellen, nachdem die Kuh nach 7monatiger Beobachtung gekalbt hatte.

Bei der schwarzbunten Kuh war während der ganzen Beobachtungszeit eine leichte Induration und Atrophie des vorderen linken und hinteren linken Viertels und eine geringgradige Verdickung der vier Strichkanäle festzustellen. Der klinische Euterbefund wies während der ganzen Beobachtungszeit keine Unterschiede auf. Erst gegen Schluß der Versuchszeit trat am vorderen rechten Viertel eine deutlich wahrnehmbare Atrophie auf. Des öfteren ist ja eine leichte Induration des kranken Viertels bei chronischer Streptokokkenmastitis anzutreffen. Häufig weisen aber die chronisch kranken Euterviertel gar keine Abweichungen in der Konsistenz auf.

2. Hilfsverfahren zur Feststellung der Veränderung in der Milch.

Bei der grobsinnlichen Prüfung der Milch, als Hilfsmittel der klinischen Untersuchung, können im allgemeinen nur in ganz bestimmten Fällen der Streptokokkenmastitis Abweichungen in der Farbe und sonstigen Beschaffenheit der Milch festgestellt werden. Verhältnismäßig leicht ist es, Verdacht auf chronische Streptokokkenmastitis zu schöpfen, wenn die frisch aus den erkrankten Vierteln ermolkene Milch eine gelbliche, graue, graugelbliche oder bräunlichgelbe Farbe aufweist und schon nach kurzem Stehen einen starken Bodensatz absetzt. Schwerer ist die Feststellung des Verdachts der Streptokokkenmastitis schon dann, wenn die Milch Flöckchen oder Flocken oder gar Fetzen enthält, weil eine so stark veränderte Milch auch bei anderen Euterentzündungen vorkommen kann. Am schwersten ist die Diagnose der Streptokokkenmastitis in den Fällen zu stellen, wo die Milch grobsinnlich überhaupt nicht verändert ist. Dies ist ja oft der Fall im Anfangsstadium und in gewissen chronischen Fällen der Streptokokkenmastitis.

Bei der Allgäuer Kuh zeigte die Milch aus dem vorderen rechten, künstlich infizierten Viertel 12 Stunden nach der künstlichen Infektion bei der grobsinnlichen Prüfung eine gelbliche Färbung und enthielt feine Flocken, die sich beim Stehenlassen zu Boden setzten. Nach etwa 10 Tagen nahm die Milch ohne irgendeine Behandlung des künstlich infizierten Viertels wieder

ein fast normales Aussehen an. Sie enthielt nur kleine, in der schwarzen Schale sichtbare Flöckchen. Diese rasche Besserung ohne irgendwelche Behandlung war darauf zurückzuführen, daß die Kuh sich selbst auszusaugen pflegte, was der Wirkung des Ausmelkverfahrens gleichkam. Um dies in Zukunft zu verhindern, wurde das Tier hochgebunden und sämtliche vier Euterviertel täglich zweimal ausgemolken. Einige Tage nach dieser Maßnahme nahm die Milch aus dem erkrankten Viertel wieder eine graugelbe Farbe an und zeigte nach längerem Stehen einen starken Bodensatz. Diese Veränderungen der Milch aus dem erkrankten Viertel blieben bei zweimaligem Ausmelken 25 Tage lang bestehen. Als dann das erkrankte Viertel 30 Tage lang dreimal täglich gründlich ausgemolken wurde, verschwanden sie vollständig, die Milch zeigte bei der grobsinnlichen Prüfung keine Abweichungen in ihrer Farbe und Konsistenz und enthielt auch keine Flöckchen mehr. Sobald das erkrankte Viertel nicht oder nur einmal am Tage ausgemolken wurde, traten schon am Tage darauf Flöckchen und zwei Tage später stärkere Veränderungen der Milch auf.

Die Milch der schwarzbunten Kuh, die bei Beginn der Beobachtungs- und Untersuchungszeit auf allen 4 Vierteln an Streptokokkenmastitis litt, zeigte im ersten Versuchsabschnitt in der Zeit vom 27. 4. bis 9. 5. 32, wo regelmäßig täglich zweimal morgens und abends ausgemolken wurde, auf 3 Vierteln (vorne rechts, vorne links und hinten links) keinerlei Abweichungen im Aussehen. Die Farbe der Milch aus dem hinteren rechten Viertel war gewöhnlich graugelb und enthielt meist Flocken. In der zweiten Versuchsperiode vom 9. 5. bis 12. 5. 32 wurde die Kuh nur einmal täglich ausgemolken. Schon am zweiten Tage dieses Versuchsabschnittes zeigte nun die Milch starke Veränderungen, sie war gelblich, wässerig und stark flockig. Bei sechsmaligem Ausmelken in dem sich anschließenden dritten, über die Zeit vom 13. 5. bis 10. 7. 33 sich erstreckenden Versuchsabschnitt hatte die Milch vom 8. Tage ab bei der grobsinnlichen Prüfung wieder ein vollkommen normales Aussehen, das die ganze Versuchsperiode über anhielt. Die vierte, vom 11. bis 26. 7. 32 dauernde Versuchszeit ergab bei zweimaligem täglichem Ausmelken keine ab-

weichenden Veränderungen der Milch. Als im fünften Versuchsabschnitt in der Zeit vom 27.7. bis 8.8.32 wieder nur einmal täglich ausgemolken wurde, machte sich dies sofort in der Beschaffenheit der Milch bemerkbar. Die Milch nahm in den ersten Tagen dieser Versuchszeit eine graugelbliche Farbe an und war in den letzten Tagen dieses Abschnitts, mit Ausnahme der Milch aus dem hinteren linken Viertel, gelb, wässerig und flockig geworden. Eine bessere Beschaffenheit nahm die Milch aus allen 4 Vierteln dann wieder an, als in der sechsten, vom 9.8. bis 10.10. 1932 währenden Versuchsperiode die Kuh wieder dreimal täglich ausgemolken wurde; die Milch zeigte nur in der Farbe eine gelbliche Tönung.

Diese bei der grobsinnlichen Prüfung der Milch gemachten Erfahrungen zeigen, daß die Milch streptokokkenkranker Tiere im Aussehen und in der Beschaffenheit sehr verschieden sein und rasch wechseln kann. Dieses wechselnde Aussehen der Milch bei der grobsinnlichen Prüfung ist teils durch den Verlauf der Streptokokkenmastitis, teils durch die Laktation, vor allem aber durch die Art des Ausmelkens bedingt. Das Aussehen der Milch und die Häufigkeit und Gründlichkeit des Ausmelkens stehen in engster Beziehung zueinander. Das Aussehen und die Beschaffenheit der Milch von galtkranken Tieren verschlechtert sich im allgemeinen sofort, wenn die Häufigkeit und Gründlichkeit des Melkens nachläßt. Eine bei der grobsinnlichen Prüfung vollkommen normal aussehende Milch aus einem streptokokkenkranken Viertel kann sehr rasch innerhalb von 1—2 Tagen das typische Aussehen der Galtmilch erlangen. Der grobsinnlichen Prüfung der Milch ist ebenso wie der klinischen Untersuchung des Euters bei der Untersuchung auf das Vorliegen von Strepkokokkenmastitis nur ein bedingter Wert beizumessen.

Die Thybromolprobe kann in allen Fällen, in denen der Verdacht auf Streptokokkenmastitis besteht und die Milch grobsinnliche Veränderung noch nicht aufweist, ebenso wie die Katalaseprobe gute Dienste beim Herausfinden streptokokkenkranker Tiere leisten.

Bei der Allgäuer Kuh ergab die nach den Angaben von Röder vorgenommene Thybromolprobe bei der Milch aus den

drei gesunden Vierteln stets eine gelbgrüne Färbung, wie sie bei gesunder Milch auftreten soll. Die Milch aus dem künstlich infizierten vorderen rechten Viertel färbte sich bei der Thybromolprobe stets grün bis dunkelgrün. Die ersten sechs Tage nach dem Kalben war die Farbreaktion der Milch aus allen vier Vierteln gelb ausgefallen, was auf die saure Reaktion der Kolostralmilch zurückzuführen war.

Die Milch der schwarzbunten Kuh nahm bei der Thybromolprobe in der Zeit, in der täglich zweimal gemolken wurde, hinten rechts eine gelbe bis goldgelbe, bei den übrigen Vierteln eine dunkelgrüne bis bläulichgrüne Farbe an. In der zweiten Versuchsperiode bei einmaligem täglichen Ausmelken fiel die Thybromolprobe gelb, grün oder dunkelgrün aus, um dann im dritten Versuchsabschnitt bei sechsmaligem Ausmelken allmählich wieder eine hellgrüne bis gelbgrüne Farbe anzunehmen. Die gelbgrüne Farbreaktion wich im vierten Versuchsabschnitt, in dem nur zweimal täglich ausgemolken wurde, nach einigen Tagen wieder einer grünen bis dunkelgrünen Färbung. Als dann in der fünften Versuchszeit nur noch einmal ausgemolken wurde, wurde die Farbe der Thybromolprobe sogar blaugrün und gelb. Das dreimalige Ausmelken in der sechsten Periode hatte zur Folge, daß einige Tage nach Beginn dieser Versuchszeit wieder eine grüne bis hellgrüne Farbreaktion der Thybromolprobe auftrat. Diese hielt im allgemeinen auch in der siebten Versuchszeit an. Immer ging der Ausfall der Thybromolprobe mit der mehr oder weniger guten Beschaffenheit der Milch, die durch das seltene oder häufige gründliche Ausmelken bedingt war, parallel. Wenn die Milch grobsinnlich auch keinerlei Veränderung aufwies, deutete der Ausfall der Thybromolprobe doch vielfach auf eine abweichende Beschaffenheit der Milch hin.

Anschließend an die Thybromolprobe wurde die Schnellkataloseprobe nach Ehrlich zur Untersuchung der Milch angewandt. In der Beobachtungszeit vor dem Kalben ergab bei der Allgäuer Kuh nur die Milch aus dem vorderen rechten, künstlich infizierten Viertel eine deutlich positive Reaktion, die Milchproben aus den anderen drei Vierteln lieferten meist nega-

tive Resultate. In den ersten drei Tagen nach dem Kalben war die Reaktion der Milchproben aller vier Viertel gleich, und zwar stark positiv. Vom vierten Tag ab nahm die positive Reaktion der Milch aus den drei gesunden Eutervierteln rasch ab, um nach dem sechsten Tage wieder ganz zu verschwinden. Im Gegensatz dazu lieferte die Milch aus dem vorderen rechten Viertel während der ganzen noch folgenden Beobachtungszeit regelmäßig ein deutlich positives Ergebnis.

Bei der schwarzbunten Kuh haben die Proben aus allen vier Eutervierteln während der ganzen Untersuchungszeit stets eine positive Katalasereaktion ergeben. Am stärksten reagierte meist die Milch aus dem hinteren rechten Viertel. Im übrigen ging der Ausfall der Katalaseprobe fast immer parallel mit der Häufigkeit und Gründlichkeit des Ausmelkens in den einzelnen Versuchsabschnitten.

In der zweiten, vierten, fünften und siebten Versuchsperiode, wo nur ein- oder zweimal täglich ausgemolken wurde, lieferte die Katalaseprobe wesentlich deutlichere Ergebnisse als in den übrigen Versuchsabschnitten, in denen öfters und gründlicher ausgemolken wurde.

Neben der Thybromolprobe nach Röder und der Katalaseprobe nach Ehrlich wurde vielfach auch die komb. Katalase-Thybromolprobe angestellt. Diese lieferte sehr zuverlässige und mit der Thybromol- und Katalaseprobe fast immer übereinstimmende Ergebnisse. Sie eignet sich aber mehr für Untersuchungen im Laboratorium, für Schnelluntersuchungen im Stalle scheint die einfache Thybromol- und Katalaseprobe zweckdienlicher zu sein.

Die Thybromol- und die Schnellkatalaseprobe sind einfach und schnell anzustellende Proben, die auch ohne Schwierigkeit im Stalle vorgenommen werden können und wertvolle Hilfsmittel zur Erkennung euterkranker Tiere darstellen. Der Grad dieser Reaktion geht in der Regel parallel mit dem Grad der Veränderung der Milch. Es ist jedoch in Betracht zu ziehen, daß in nicht seltenen Fällen von Streptokokkenmastitis beide Reaktionen ebenfalls negativ ausfallen können. Andererseits lieferten diese Proben auch scheinbar positive Ergebnisse bei physiologischen Abweichungen in der Beschaffenheit der

Milch (z. B. Milch altmelker Tiere und Kolostralmilch). Beide Proben können, richtig angewandt, aber trotzdem wertvolle Dienste leisten, sie sollten jedoch grundsätzlich nach der Vornahme der klinischen Untersuchung und nicht vor der klinischen Untersuchung der Tiere angestellt werden, damit die klinische Untersuchung zuverlässig und durch nichts beeinflußt ist. Auf keinen Fall können diese Proben eine klinische Untersuchung entbehrlich machen. Denn der positive Ausfall der Thybromol- und Katalaseprobe weist lediglich auf eine Störung der Milchsekretion hin und kann auch bei anderen Euterentzündungen vorkommen, die bei der Feststellung der Streptokokkenmastitis keine Rolle spielen.

3. Bakteriologische Untersuchung. Bestimmung des Sediments.

Zur Sedimentbestimmung sind Trommsdorffröhrchen, Skarsche Röhrchen und Röhrchen mit stumpfem kegelförmigem Ende verwendet worden. Wert gelegt wurde sowohl auf Menge als auch auf Farbe des Bodensatzes. Denn manchmal lassen sich allein schon aus der Farbe des Bodensatzes gewisse Schlüsse auf die Beschaffenheit der Milch ziehen. Dem Vorteil der Graduierung der Röhrchen nach Trommsdorff und Skar und damit der Möglichkeit, die Menge des Bodensatzes genau ablesen zu können, steht der Nachteil gegenüber, daß sie sich nur schlecht für die Entnahme des Sediments mit der Normalöse zu mikroskopischen Ausstrichen eignen; diesen Nachteil besitzen die Röhrchen mit stumpfem Ende ohne Graduierung nicht.

Die Milch aus dem erkrankten vorderen rechten Viertel der Allgäuer Kuh hat vor dem Trockenstellen in den Skarröhrchen ein Sediment von 4—5 % aufgewiesen und ist nach dem Kalben 5 Tage lang noch größer gewesen. Von da ab ist die Sedimentmenge zurückgegangen und hat sich, so lange das Kalb saugte, unter 0,1 % gehalten. Nach dem Absetzen des Kalbes ist das Sediment wieder auf 0,5—1,0 % angestiegen. Die Farbe des Sediments war vor dem Trockenstellen graugelb bis gelb und schwankte nach dem Kalben zwischen grau und gelblichgrau. Der Bodensatz der Milch aus den drei gesunden Vierteln war

sehr gering und hat in den Skarröhrchen nicht mehr als 0,1 % betragen.

Bei der schwarzbunten Kuh hat die Milch aus dem hinteren rechten Viertel am Anfang des ersten Versuchsabschnitts 10 % graugelbes Sediment, die Milch der übrigen drei Viertel 0,1 %—0,5 % graues bis gelblichgraues Sediment geliefert. Beim einmaligen Ausmelken im zweiten und fünften Versuchsabschnitt ist die Menge hinten rechts bis auf 20 %, in den übrigen Vierteln auf 0,7—1 % gestiegen und hatte eine graugelbe bis gelbe Farbe. In den ersten vier Tagen des dritten Versuchabschnitts (sechsmaliges Ausmelken) ist die Sedimentmenge hinten rechts auf 9—12 % zurückgegangen, in den übrigen drei Vierteln jedoch bis auf 5 % angestiegen. Von da ab war ein stetiger Rückgang des Sediments hinten rechts auf 3—5 %, bei den übrigen Vierteln auf 0,1—0,5 % zu verzeichnen. In diesen Grenzen hat sich das Sediment unter leichten Schwankungen auch in den späteren Versuchsabschnitten gehalten mit Ausnahme der fünften Versuchsperiode, wo die Sedimentmenge bei allen vier Vierteln auf 10 % anstieg.

Mikroskopische Untersuchung des Sediments.

Von jedem Sediment sind 2 Objektträgerausstriche angefertigt worden, von denen der eine mit Löfflers Methylenblau, der andere mit einem von Weber angegebenen Farbstoff (ein Teil Karbolfuchsin, 9 Teile Löfflers Methylenblau und 20 Teile Wasser) gefärbt wurde. In dünnen Ausstrichen läßt sich mit Hilfe der Weberschen Färbung eine Differenzierung der Zellen sehr gut durchführen.

Die Milch aus dem vorderen rechten, künstlich infizierten Viertel der Allgäuer Kuh hat von Anfang der Untersuchungszeit an einen stark erhöhten Zellgehalt gezeigt. Einige Wochen vor dem Trockenstellen wiesen auch die drei anderen gesunden Euterviertel eine geringgradige Vermehrung des Gehalts an Lymphozyten und Leukozyten auf. In der Kolostralzeit war naturgemäß die Milch aus allen vier Vierteln ziemlich zellenreich. In der Zeit nach dem Kolostrum hielt sich dann der Zellgehalt der gesunden

Viertel wieder immer in normalen Grenzen. Auch in der Milch aus dem vorderen rechten Viertel ging der Zellgehalt in der Zeit, in der das Kalb saugte, in normale Grenzen zurück; er stieg aber schon am ersten Tage nach dem Absetzen des Kalbes wieder stark an. Der erhöhte Zellgehalt in der Milch aus dem vorderen rechten infizierten Viertel hielt während der ganzen übrigen Beobachtungszeit vollends an. In den anderen gesunden Vierteln blieb er immer in normalen Grenzen mit Ausnahme des vorderen linken Viertels, bei dem gegen Schluß der Beobachtungszeit der Zellgehalt etwas anstieg.

Bei der schwarzbunten Kuh war der Zellgehalt der Milch im ersten Versuchsabschnitt vom 27. 4. bis 9. 5. bei zweimaligem Melken in allen vier Vierteln erhöht. Das hintere rechte Viertel wies die meisten Zellen auf. Das nur einmalige tägliche Ausmelken der Kuh in den Tagen der zweiten Versuchszeit vom 9. 5.—12. 5. bewirkte eine noch stärkere Vermehrung der Zellen in der Milch aller 4 Viertel. Bei dem sechsmaligen Ausmelken der anschließenden dritten Versuchszeit vom 13. 5. bis 10. 7. ging der Zellgehalt wieder stark zurück, so daß am Schluß dieser Versuchsperiode nur noch vereinzelte Zellen in allen vier Milchproben vorhanden waren. Der vierte Versuchsabschnitt vom 11. 7. bis 26. 7. brachte bei zweimaligem täglichem Ausmelken wieder ein langsames Ansteigen des Zellgehaltes, der dann am Schluß der vom 27. 7. bis 8. 8. währenden fünften Versuchsperiode bei einmaligem Ausmelken seine Höchstgrenze erreichte. Dieser hohe Zellgehalt ließ sich auch in der sechsten Versuchszeit vom 9. 8. bis 10. 10. durch dreimaliges Ausmelken nur wenig vermindern und hat auch im siebten Versuchsabschnitt, wo vom 11. 10. bis 1. 12. zweimal täglich ausgemolken wurde, nicht mehr wesentlich nachgelassen.

Im Zellbild herrschten meist die neutrophilen Leukozyten vor; sie waren fast immer zu etwa 60—70 % im Ausstrich vorhanden. Besonders in Zeiten schlechten und seltenen Ausmelkens und am Anfang der Erkrankung war ein sehr hoher Zellgehalt und eine starke Neutrophilie zu beobachten. In diesen Perioden traten dann auch vielfach Zerfallsformen der Neutrophilen auf, so daß oft neben dem Zellkern nur noch Reste von Zellplasma zu erken-

nen waren. In diesen Fällen war dann auch vielfach Phagozytose zu beobachten.

Der mikroskopische Nachweis von Mastitisstreptokokken in den Ausstrichpräparaten der Milch aus dem vorderen rechten künstlich infizierten Viertel konnte bei der Allgäuer Kuh bis vier Wochen vor dem Trockenstellen und nach dem Kalben wieder einige Tage lang erbracht werden. Solange das Kalb saugte und die Euterviertel gut ausgemolken wurden, war der Nachweis der Galtstreptokokken nicht mehr möglich. Erst nach dem Absetzen des Kalbes waren die Streptokokken in den Ausstrichen wieder vorhanden. In der Folgezeit waren sie in den Sedimentausstrichen des vorderen rechten Viertels mit Unterbrechungen immer wieder zu finden. In den drei gesunden Vierteln konnten in den Ausstrichpräparaten nie Galtstreptokokken nachgewiesen werden. Der Nachweis gelang auch nicht, als die Zitze des vord. linken Viertels verschiedene Wochen lang mit der frischermolkenen Milch des galtkranken vorderen rechten Viertels gebadet und massiert wurde; eine Infektion des Viertels mit Galtstreptokokken konnte auf diesem Wege nicht erzielt werden.

Bei der schwarzbunten Kuh gestaltete sich der mikroskopische Nachweis von Galtstreptokokken in den einzelnen Versuchsabschnitten ganz verschieden. Im ersten Versuchsabschnitt, der vom 27. 4. bis 9. 5. dauerte, konnten bei zweimaligem täglichem Ausmelken Galtstreptokokken in den Ausstrichpräparaten der Milch aus allen vier Vierteln immer nachgewiesen werden. In der zweiten und dritten Versuchsperiode konnten bis zum 22. 5. in der Milch aus allen vier Vierteln mikroskopisch Streptokokken gefunden werden. In der Milch aus dem am meisten betroffenen hinteren rechten Viertel konnten in der dritten Versuchsperiode bei sechsmaligem Ausmelken bis zum 10. 6. regelmäßig Galtstreptokokken neben geringem Zellgehalt in den Ausstrichpräparaten ermittelt werden. Von da ab ließen sich noch bis 29. 6. kurze, drei- bis viergliedrige Streptokokken, die nicht mehr die typische Staketform der zuvor nachgewiesenen Galtstreptokokken zeigten, und Diplokokken nachweisen. Diese kurzen Streptokokken und Diplokokken sind auch in den übrigen

drei Vierteln in der Zeit vom 11.6. bis 8.7. während des dritten Versuchsabschnittes bei sechsmaligem Ausmelken festgestellt worden mit Ausnahme von wenigen Tagen, an denen der Befund ganz negativ ausfiel. Gegen Ende der dritten Versuchsperiode und am Anfang des vierten Abschnittes, der bei 2maligem Ausmelken vom 11.7. bis 26.7. dauerte, ist der Nachweis von Streptokokken und Diplokokken in den drei weniger erkrankten Vierteln nicht mehr gelungen. Vom 18.7. ab bis zum Schluß der vierten Periode waren Streptokokken in den Ausstrichen meistens enthalten, manchmal fehlten sie auch. Auffallend war, daß gerade in dem früher am stärksten erkrankten hinteren rechten Viertel in dieser Zeit nur ein einziges Mal Streptokokken und noch einige Male Diplokokken gefunden wurden. In der darauffolgenden fünften Versuchszeit, wo in der Zeit vom 27.7. bis 8.8. nur einmal gemolken wurde, sind im hinteren rechten Viertel erst vom 31.7. ab, in den übrigen drei Vierteln aber von Anfang an Streptokokken im Ausstrich regelmäßig nachzuweisen gewesen. Im sechsten Abschnitt vom 9.8. bis 10.10. ist bei dreimaligem Ausmelken der mikroskopische Nachweis von Mastitisstreptokokken in der Milch des hinteren rechten und hinteren linken Viertels nicht mehr gelungen. Einige Tage nach Beginn der siebten vom 11.10. bis 1.12. währenden Versuchszeit ließen sich als Folge des nur zweimaligen Ausmelkens wieder in allen vier Vierteln Galtstreptokokken nachweisen.

Was die Morphologie der Galtstreptokokken betrifft, so sind in den meisten Fällen typische Ketten mit staketenförmig angeordneten Gliedern angetroffen worden. Bei den kürzeren Ketten, die immer nach häufigem und gründlichem Melken auftraten, zeigten die einzelnen Glieder regelmäßig eine ovale oder runde Form. Diese Formen sind oft sehr schwer von anderen Streptokokken zu unterscheiden. Beachtenswert ist noch, daß die Galtstreptokokken in den Ausstrichpräparaten vielfach gewunden oder aufgerollt, nicht selten auch um Zellen herum gelagert, erscheinen.

Vielfach ist auch die Färbung der einzelnen Glieder der Ketten verschieden. Zwischen gut gefärbten Gliedern können eine Reihe solcher liegen, die nur schwach oder nur am Rande ge-

färbt sind. Diese Formen traten erst dann auf, wenn die Mastitis chronisch geworden war. Es scheint sich dabei um Degenerationsformen der Galtstreptokokken zu handeln.

Reduktaseprobe.

Mit der Milch der beiden Versuchstiere ist auch regelmäßig die Reduktaseprobe mit Schardinger Lösung I und II angestellt worden. Die Lösung I erwies sich dabei als bedeutend zuverlässiger als die Lösung II. Die Entfärbungszeit bei der Schardinger Lösung I ging fast immer parallel mit dem Keimgehalt der untersuchten Proben. Es ist dabei die auffallende Beobachtung gemacht worden, daß die Milchproben, die Galtstreptokokken enthielten, 1—3 Tage nach der Reduktase anfingen, sich von oben herab wieder blau zu färben. Es sind daraufhin auch Reduktaseversuche mit sterilen Milchproben, die dann mit Galtstreptokken beimpft wurden, angestellt worden. In diesen Fällen ist die nachträgliche Blaufärbung ausgeblieben.

Bei Milchen, die keine Galtstreptokokken enthielten, ist diese nachträgliche Blaufärbung nicht beobachtet worden. Als sicheres Merkmal zur Unterscheidung gesunder Milch von Galtmilch läßt sich aber diese nachträgliche Blaufärbung der Galtmilch doch nicht verwenden, da sie wohl bei den meisten Milchen von galtkranken Kühen, aber doch nicht bei allen auftrat.

Kulturelle Untersuchung.

Zur kulturellen Untersuchung der Milch und zur Differenzierung der Streptokokken sind folgende Nährböden verwendet worden:

Rinder- und Pferdefleischbouillon mit 1 % Pepton,
0,5 % Kochsalz und 7,6 ph,
Agarplatten mit 2 % Agar,
Bromkresolpurpur-Rohrzucker-Serumalkalialbuminatagar,
Blutagarplatten,
Lackmus- und Methylenblaumilch.

Ferner ist das Verhalten der verschiedenen Streptokokkenstämme gegenüber verschiedenen Zuckerarten in 1%igem Pep-

tonwasser mit Zusatz von Bromkresolpurpur als Indikator geprüft worden. Es wurden dabei folgende Zuckerarten in 1%iger Lösung verwendet: Adonit, Arabinose, Dulcit, Erythrit, Galaktose, Glukose, Maltose, Mannit, Melizitose, Lävulose, Laktophenin, Laktose, Raffinose, Rhamnose, Saccharose, Sorbit, Tryptophan und Xylose.

Bouillonkultur.

Wenn in den Ausstrichpräparaten von den Milchproben der beiden Versuchstiere Galtstreptokokken vorhanden waren, so gelang auch immer der Züchtungsversuch in der Bouillonkultur. Die kulturellen Untersuchungen der Milch aus dem erkrankten vorderen rechten Viertel der Allgäuer Kuh lieferten bis zum Trockenstellen der Kuh ein positives Ergebnis, obwohl die Milch grobsinnlich nicht mehr verändert war. Das gleiche war der Fall bei der Zwischenprüfung der Milch 4 Tage vor dem Kalben, obwohl in den Sedimentausstrichen Streptokokken nur bis 4 Wochen vor dem Trockenstellen und nach dem Kalben nur in den ersten Tagen gefunden werden konnten. Gegen den Schluß der Säugezeit waren Streptokokken in der Milch des erkrankten Viertels in der Bouillonkultur nicht mehr nachweisbar. Nach dem Absetzen des Kalbes erschienen jedoch die Streptokokken sofort wieder in der Kultur und waren während der ganzen noch folgenden Beobachtungszeit regelmäßig nachzuweisen. In der Bouillonkultur aus der Milch der übrigen drei Viertel gelang es nie, Galtstreptokokken nachzuweisen.

Bei der schwarzbunten Kuh konnten die Streptokokken ebenfalls immer bedeutend längere Zeit in der Kultur nachgewiesen werden, als sie im mikroskopischen Ausstrich festzustellen waren.

In den ersten drei Versuchsabschnitten lieferte die Bouillonkultur bei der Milch aus allen vier Vierteln ein positives Ergebnis. Erst gegen Schluß der dritten Versuchsperiode, in der sechsmal täglich ausgemolken wurde, gelang die Züchtung in der Bouillonkultur, und zwar vom 30. 6. ab, nicht mehr. Als dann in der folgenden Versuchszeit die Kuh wieder nur zweimal ausgemolken wurde, war die Bouillonkultur vom 12. Juli ab, zuerst von der Milch aus dem hinteren rechten Viertel, in den nächsten Tagen

dann auch wieder von den anderen Vierteln positiv. Von diesem Zeitpunkt ab gelang mit einigen Ausnahmen der Nachweis der Galtstreptokokken in der Bouillonkultur immer.

Waren in den Ausstrichpräparaten bei mikroskopischer Beobachtung gut erhaltene, deutlich gefärbte, lange Galtstreptokokken mit Staketenform vorhanden, so war das Wachstum in der Bouillonkultur charakteristisch. Die Streptokokken wachsen in Flocken und perlschnurartiger Anordnung innerhalb 8 Stunden an der Wand des Reagenzglases empor, wobei die Bouillon klar bleibt. Später setzen sich die Flocken zu Boden und bilden dann einen flockig aufwirbelnden, leicht schleimigen Bodensatz. In den Fällen, in denen in den Ausstrichpräparaten nur kurze Streptokokken mit ovalen oder mehr kugelrunden Gliedern und Diplokokken gefunden wurden, zeigte die Bouillonkultur fast regelmäßig eine diffuse Trübung. In den mikroskopischen Ausstrichen aus solchen Bouillonkulturen findet man neben kürzeren auch regelmäßig längere Streptokokkenketten. In Ausstrichen aus Streptokokkenbouillonkulturen fällt ferner des öfteren auf, daß zwei oder mehr Ketten ein Stück weit dicht aneinander gelagert sind. In manchen Fällen, in denen in der Bouillonkultur kein Wachstum zu beobachten war, finden sich in Ausstrichen aus dem flockig krümeligen Bodensatz der Bouillonkultur, in dem sich zahlreiche Zellbestandteile befinden, kürzere und längere Streptokokkenketten. Es zeigt sich, daß diese Streptokokken vielfach um die Zellen herumgelagert sind und sich gerne im Zellmaterial vermehren. Hier trifft man häufig die Degenerationsformen der Streptokokken, die immer ein schlechtes Wachstum zeigen.

Agarplatte.

Neben der Züchtung in der Bouillonkultur wurde auch regelmäßig eine Oese voll vom Bodensatz der zentrifugierten Milchprobe auf Agarplatten ausgestrichen. Solange der Züchtungsversuch in der Bouillonkultur gelang, zeigten die Galtstreptokokken auch auf der Agarplatte Wachstum. So waren aus der Milch des vorderen rechten Viertels der Allgäuer Kuh mit Ausnahme von wenigen Tagen am Schluß der Säugeperiode mit dem Agarplattenverfahren immer Galtstreptokokken nachzuweisen.

Auch bei der Untersuchung der Milchproben von der schwarzbunten Kuh stimmten die Ergebnisse, die mit der Kultur in Bouillon und auf Agarplatten erzielt wurden, weitgehendst überein. Nur am Schlusse des dritten Versuchsabschnitts, als sechsmal ausgemolken wurde, gelang die Züchtung in der Bouillon einige Tage länger als auf der Agarplatte.

Auf der Agarplatte bilden die typischen Galtstreptokokken 1—2 mm große, flache, mattglänzende Kolonien, bei mikroskopischer Betrachtung erscheinen diese Kolonien dicht verschlungen („knäuelwickelartig") mit aufgelockertem Rand und teilweise langen Ausläufern. Manchmal gehen die einzelnen Kolonien mit ihren Ausläufern ineinander über. Die Ränder der einzelnen Galtstreptokokkenkolonien können verschieden aussehen, denn die einen Kolonien zeigen lange geschlängelte Ausläufer, die andern senden nur ganz kurze Fortsätze aus, so daß der Rand sehr zackig erscheint.

Saccharoseplatte nach Klimmer.

Beim Plattenverfahren gelangte auch noch die von Klimmer, Haupt und Roots empfohlene Bromkresol-Purpur-Saccharose-Serumalkalialbuminat-Agarplatte in Anwendung. Auf ihr gelang die Züchtung der Galtstreptokokken, solange die Bouillon- und die Agarplattenkultur positiv war, immer. In den Tagen, in denen die Galtstreptokokken in der Bouillonkultur und auf der Agarplatte nicht mehr angingen, ließen sie sich auch auf der Saccharoseplatte nicht mehr nachweisen.

Die Saccharoseplatte bietet gegenüber der gewöhnlichen Agarplatte keine besonderen Vorteile, da durch den Umstand, daß auf der Saccharoseplatte auch die Milchsäurestreptokokken den Nährboden gelb färben, die Galtstreptokokkenkolonien auf dieser Platte von den Milchsäurestreptokokkenkolonien auch nicht besser zu unterscheiden sind als auf der gewöhnlichen Agarplatte; in Zweifelsfällen müssen bei beiden Platten, um ganz sicher zu gehen, die gewachsenen Kolonien mikroskopisch untersucht werden.

Auf dem Spezialnährboden nach Klimmer wachsen die Galtstreptokokken in 24 Stunden zu gelben, flachen, mattglänzenden

Kolonien mit etwa ½—2 mm Durchmesser aus, die den Nährboden hellgelb färben.

Blutagarplatte.

Um die Verwendbarkeit der Blutagarplatte für die Diagnose der Mastitisstreptokokken zu prüfen, wurden längere Zeit auch Blutagarplatten beimpft. Verwendet wurden 20 % Pferde- und Rinderblutagar. Eine echte Hämolyse trat nie auf, nur hie und da zeigte sich bei einzelnen Kolonien ein schmaler, heller Saum, auch eine leichte Grünfärbung ist manchmal beobachtet worden, im allgemeinen blieb aber der Blutnährboden völlig unverändert. Für die Diagnose der Streptokokkenmastitis ist daher das Blutagarplattenverfahren von untergeordneter Bedeutung.

Lackmus- und Methylenblaumilch.

Eine gute Unterscheidung der Galtstreptokokken von den gewöhnlichen Milchsäurestreptokokken wurde durch die regelmäßige Beimpfung von Lackmus- und Methylenblaumilch ermöglicht. Beide Streptokokkenarten haben ja die Eigenschaft, Milchzucker zu vergären. Die 7 %ige Lackmusmilch ist regelmäßig nach Beimpfen mit Galtstreptokokken innerhalb 24 Stunden unter gleichzeitiger Rötung geronnen; bei einigen Streptokokkenstämmen waren auch feine Streifen im Gerinnsel zu beobachten. Oefters zeigten die Lackmusmilchkulturen am Boden des Reagenzgläschens eine schwache Aufhellung. Im Gegensatz zu diesem Wachstum der Galtstreptokokken entfärben die Milchsäurestreptokokken die Lackmusmilch in 24 Stunden unter gleichzeitiger Gerinnung. Später setzt dann von oben herab Rötung ein.

Die Methylenblaumilch wird von den Galtstreptokokken nicht angegriffen, sie zeigen kein Wachstum und sterben allmählich in der Methylenblaumilch ab, dagegen reduziert und säuert der Milchsäurestreptokokkus die Methylenblaumilch meist innerhalb 24 Stunden.

Die Kultur in Lackmus- und Methylenblaumilch ist jedenfalls ein gutes Hilfsmittel zur genaueren Unterscheidung der Galtstreptokokken von den Milchsäurestreptokokken.

Weiterhin wurde auch eine Prüfung des Gärvermögens der Galtstreptokokken vorgenommen. Verwendet wurden dabei fol-

gende Zuckerarten: Adonit, Arabinose, Dulcit, Erythrit, Galaktose, Glukose, Maltose, Mannit, Melizitose, Lävulose, Laktophenin, Laktose, Raffinose, Rhamnose, Saccharose, Sorbit, Thryptophan und Xylose. Nicht angegriffen wurden Adonit, Arabinose, Dulcit, Erythrit, Galaktose, Laktose, Maltose, Melizitose, Rhamnose, Sorbit und Thryptophan. In Saccharose und Glukose konnte regelmäßig, in Raffinose in den meisten Fällen eine reichliche Säurebildung festgestellt werden. Von einigen Stämmen wurde auch Lävulose, Mannit und Xylose geringgradig verändert.

Die Galtstreptokokken besitzen verschiedene sehr charakteristische, kulturelle Eigenschaften, wodurch sie sich gut von anderen Streptokokken unterscheiden lassen. Dies gilt vor allem von dem Wachstum in der Bouillon, dann von der Agar- und Saccharoseplattenkultur, von den Veränderungen in der Lackmusmilch und von dem Verhalten verschiedenen Zuckerarten gegenüber. Als ein einfaches und sehr zuverlässiges Kulturverfahren, besonders auch für größere Untersuchungen, erscheint vor allem die Züchtung in Bouillon.

Wohl haben gegenüber der Bouillonkultur verschiedene, neuerdings zur Züchtung der Mastitisstreptokokken empfohlene Nährböden gewisse Vorzüge, die namentlich in zweifelhaften Fällen, wo durch den Bouillonkulturversuch noch keine völlige Klarheit herrscht, die Unterscheidung von Mastitisstreptokokken von anderen Streptokokken, insbesondere auch von Milchsäurestreptokokken, wesentlich erleichtern. Im allgemeinen können jedoch vor allem auch bei Massenuntersuchungen diese Nährböden deshalb entbehrt werden, weil in zweifelhaften Fällen ohnedies eine wiederholte Untersuchung erforderlich ist. Bei der Prüfung von Galtstreptokokkenstämmen auf den verschiedensten differenzierenden Nährböden sind zwar gewisse, bei einigen Stämmen sogar regelmäßig biologische Unterschiede festgestellt worden, die jedoch nicht so tiefgreifender Natur sind, daß man von verschiedenen Typen von Mastitisstreptokokken sprechen könnte. Man könnte allenfalls von kurzen und langen Streptokokken (Strept. longus und brevis) sprechen, weil zwischen diesen Formen gewisse Unterschiede in der Bouillonkultur insofern be-

stehen, als die Kurzform die Bouillonkultur regelmäßig trübt, während die Langform in typischen, an der Wand des Kulturröhrchens aufsteigenden Flocken bei klarbleibender Bouillon wächst. Diese Eigenschaften sind jedoch nicht konstant und es gehen beide Formen so häufig ineinander über, daß von zwei verschiedenen Typen nicht gesprochen werden kann.

Tierpathogenität.

Daß Galtstreptokokken für kleine Versuchstiere nicht pathogen sind, ist sicher erwiesen. Es erhob sich aber doch die Frage, ob sie nicht bei lang dauernder Verabreichung per os Krankheitserscheinungen bei Tieren hervorrufen. Zur Prüfung dieser Frage wurden mit stark veränderten und sehr viele Leukozyten und Galtstreptokokken enthaltenden Milchproben zahlreiche Mäuse und Ratten sowie Meerschweinchen gefüttert. Eine schädigende Wirkung bei den Versuchstieren nach der Verabreichung von Galtmilch konnte jedoch nicht beobachtet werden. Die Milch wurde im Gegenteil auch bei langdauernder Verfütterung anstandslos vertragen. Auch die subkutane und intraperitoneale Verimpfung von sauber gewonnener Galtmilch vermochte bei den Impftieren (Mäusen und Meerschweinchen) keinerlei Krankheitserscheinungen hervorzurufen.

Mit Sicherheit ist ferner durch die Untersuchungen im Württ. Tierärztl. Landes-Untersuchungsamt erwiesen, daß die Streptokokkenseptikämie der Kälber mit ihrer typischen sogen. „Gummimilz“ in keinem ursächlichen Zusammenhang mit der Streptokokkenmastitis steht.

4. Chemische Untersuchung.

Chlorbestimmung.

Bei der täglichen Untersuchung der Milchproben von den beiden Versuchstieren wurde als chemisches Hilfsmittel die Chlorbestimmung verwendet, sie ist nach der Anweisung von Drost angeführt worden. Bei der Untersuchung der Milch aus dem vorderen rechten künstlich infizierten Viertel der Allgäuer Kuh ergab die Chlorprobe in der Zeit vor dem Abkalben immer stark erhöhte Werte, meist lagen die Werte um 0,15. Die Werte der Milch aus den übrigen drei gesunden Vierteln blieben im all-

gemeinen in normalen Grenzen. In den ersten Tagen nach dem Kalben war der Chlorgehalt der Milch aus allen vier Vierteln naturgemäß stark erhöht (0,1666), um dann gegen Schluß der Beobachtungszeit wieder normale Werte anzunehmen mit Ausnahme der Milch aus dem vorderen rechten Viertel, deren Chlorgehalt immer geringgradig erhöht war. Die Milchproben der schwarzbunten Kuh zeigten in den Versuchsabschnitten, in denen nur ein- oder zweimal täglich ausgemolken wurde, stark erhöhte Chlorwerte. Die starke Erhöhung des Chlorgehalts ließ aber in den Versuchszeiten, in denen drei- bis sechsmal gemolken wurde, immer beträchtlich nach, um sogar zeitweise normale Werte anzunehmen. Der Chlorgehalt ging meist parallell mit dem Zellgehalt der Milch. Das ist aber nicht immer der Fall. Es kann auch auftreffen, daß bei stark erhöhtem Zellgehalt der Chlorwert normal ist und umgekehrt eine mikroskopisch nicht veränderte Milch einen stark erhöhten Chlorgehalt aufweist. Eine Erhöhung des Chlorgehalts tritt vielfach auch auf bei unspezifischen Reizerscheinungen und Sekretionsstörungen im Euter, wobei gar keine spezifischen Euterentzündungserreger im Spiel zu sein brauchen. Demgegenüber trifft man wieder bei manchen Galtmilchen gar keine Erhöhung des Chlorgehalts. Zu berücksichtigen ist bei der Beurteilung der Chlorbestimmung immer auch die Laktationsperiode. In der Kolostralzeit weist auch die Milch aus vollkommen gesunden Eutervierteln immer eine Erhöhung des Chlorgehalts auf, die dann allerdings schnell zurückgeht, um gegen Ende der Laktationszeit die Grenzen der Norm wieder zu überschreiten.

Zur genauen und sicheren Diagnose erscheint zusammenfassend folgender Untersuchungsgang als der empfehlenswerteste: Klinische Untersuchung des Euters, grobsinnliche Prüfung der Milch, Thybromol- und Katalaseprobe, mikroskopische und kulturelle Untersuchung und in Zweifelsfällen noch die Chlorbestimmung. Diese Untersuchungen sind in Zweifelsfällen zu wiederholen.

Die klinische Untersuchung des Euters bietet im allgemeinen keine sicheren und vielfach überhaupt keine Anhalts-

punkte für die Diagnose der Streptokokkenmastitis. Es lassen sich zwar öfters bei streptokokkenkranken Vierteln Konsistenz- und Umfangsveränderungen nachweisen, vielfach fehlen aber trotz Bestehen von gelbem Galt jegliche Veränderungen, während umgekehrt wieder zuweilen klinische Abweichungen in der Konsistenz eines Euterviertels vorhanden sein können, ohne daß eine infektiöse Ursache nachzuweisen wäre. Deshalb ist der Wert der klinischen Untersuchung nur sehr bedingt.

Trotzdem ist eine gründliche klinische Untersuchung für die Feststellung der Streptokokkenmastitis von großem Wert, denn gerade der negative klinische Befund erleichtert in bestimmten Fällen die mikroskopische und kulturelle Untersuchung und damit die Diagnosestellung, weil das Fehlen von Entzündungserscheinungen am Euter im Zusammenhang mit negativem mikroskopischem Befund in gewissen Fällen, wenn der Verdacht einer spezifischen Mastitis besteht, Schlüsse auf das Vorliegen einer latenten Streptokokkeninfektion zuläßt.

Deshalb ist also nicht nur der positive, sondern auch der negative Ausfall einer klinischen Untersuchung des Euters von Wert für die Diagnose des gelben Galts.

Aehnliches gilt auch von der grobsinnlichen Prüfung der Milch. Sehr häufig zeigt Galtmilch keine makroskopisch wahrnehmbaren Veränderungen. Die grobsinnliche Prüfung der Milch zusammen mit der klinischen Untersuchung bietet aber doch manche Anhaltspunkte bei der Diagnosestellung. Sie sollte deshalb aus den bei der Besprechung der klinischen Untersuchung des Euters angeführten Gründen nie unterlassen werden. Wertvolle Hilfsmethoden für die Feststellung der Streptokokkenmastitis bieten auch die Thybromol- und Katalaseprobe. Die Beurteilung des Ausfalls dieser Proben muß aber immer unter Berücksichtigung des Ergebnisses der mikroskopischen und kulturellen Untersuchung geschehen. Denn es ist in Betracht zu ziehen, daß durch diese Hilfsverfahren vielfach Sekretionsstörungen angezeigt wurden, die auf vorübergehende, harmlose Reize zurückzuführen sind, ebenso erhält man bei diesen Methoden erhöhte Werte zu Beginn und zu Ende der Laktationsperiode. Da-

gegen lassen die Thybromol- und Katalaseprobe vielfach bei leichten Galterkrankungen z. B. im Anfangsstadium der Streptokokkenmastitis im Stich und ergeben völlig negative Reaktionen.

Die Menge und das Aussehen des Sediments läßt nur sehr bedingte Schlüsse auf das Vorliegen von gelbem Galt zu. Ein erhöhter Bodensatz findet sich auch regelmäßig bei anderen Sekretionsstörungen des Euters und ist auch abhängig von den verschiedenen Laktationsperioden. Es kommen aber auch Galtfälle vor, wo weder Menge noch Farbe des Sediments Abweichungen zeigt. Der Hauptwert ist bei der Feststellung der Streptokokkenmastitis auf die mikroskopische und kulturelle Untersuchung zu legen, ohne daß aber etwa die vorher genannten Hilfsmethoden ganz beiseite gesetzt werden dürfen.

Im allgemeinen überwiegen im Zellbild der Milch aus galtkranken Eutern die neutrophilen Leukozyten, was aber nicht bei allen Fällen zutrifft. Es kann vorkommen, daß eine Galtmilch nur so wenig Zellmaterial enthält, daß man auf Grund des Sedimentausstriches allein nicht entscheiden kann, ob es sich um eine gesunde oder krankhaft veränderte Milch handelt. In diesen Zweifelsfälllen läßt sich vielfach eine sichere Diagnose nur unter eingehender Berücksichtigung aller anderen Methoden zur Feststellung der Streptokokkenmastitis stellen.

Bei Vorhandensein von typischen staketförmigen Streptokokken in den Sedimentausstrichen von Einzelproben ist die Diagnose als gesichert anzusehen.

Es kann bei der mikroskopischen Untersuchung vorkommen, daß trotz hohem Zellgehalt die Streptokokken recht spärlich oder gar nicht in den Ausstrichen zu finden sind. Die Galtstreptokokken können in diesen Fällen durch den Kulturversuch ermittelt werden, da der Kulturversuch in diesen Fällen regelmäßig positiv ist.

Zu beachten ist bei der kulturellen Untersuchung, daß die Streptokokken, die beim Ueberimpfen von Milchbodensatz in die Bouillon gelangten, sich mitunter nur in den Zellhaufen vermehren und dann zwischen den Zellhaufen eingelagert sind und die Bouillon klar lassen, sodaß ein negatives Ergebnis vor-

getäuscht werden kann. Es ist in solchen Fällen der Bodensatz stets genauestens mikroskopisch zu prüfen.

Wichtig für die mikroskopische und kulturelle Untersuchung im Laboratorium ist ferner die Tatsache, daß unter den Mastitisstreptokokken auch Formen von ganz kurzen Ketten vorkommen können, die ovale oder rundliche Glieder aufweisen, mitunter konnten sogar nur Diplokokken gefunden und in Bouillon gezüchtet werden. Es ist anzunehmen, daß dies nur bestimmte Formen des Strept. agalactiae (d. h. keine besonderen Typen) sind, die unter gewissen Bedingungen auftreten. Denn während diese Streptokokken und Diplokokken in Bouillon nicht mehr das typische Wachsstum der Galterreger zeigen, wachsen sie auf Elektivnährböden, z. B. auf der Bromkresolpurpur-Saccharose-Serumalkalialbuminat-Agarplatte, in Kolonien, die für die Mastitisstreptkokken typisch sind. Auch ihr Wachstum in der Lackmusmilch ist für Mastitisstreptokokken typisch.

Endlich muß als wichtig für die klinische und mikroskopisch kulturelle Diagnose hervorgehoben werden, daß die Streptokokkenmastitis mitunter einen sehr eigenartigen Verlauf zeigen kann, während dessen die Milch Veränderungen verschiedenen Grades annehmen und in gewissen Zwischenzeiten wieder ganz normal sein kann. Dies macht mitunter eine Diagnose ungemein schwer und in einzelnen Perioden der Erkrankung sogar ganz unmöglich. In solchen Fällen wird eine Sicherheit bei der Diagnosestellung nur durch wiederholte Untersuchung erhalten werden. Diese Tatsache ist namentlich bei Markenmilchuntersuchungen zu berücksichtigen.

B. Therapie.

I. Schrifttum.

So alt wie das Auftreten und die Kenntnis des gelben Galtes ist, so alt sind auch die Versuche, diese Krankheit zu behandeln und zu heilen. Da die wirtschaftlichen Schäden, die durch die Streptokokkenmastitis verursacht werden, sehr groß sind und ein unbedingt sicheres Heilmittel bislang noch nicht bekannt ist, so nimmt es nicht wunder, daß im Laufe der Zeit die vorgeschlagenen Methoden zur Behandlung der Streptokokkenmastitis einen immer breiteren Raum in der Literatur einnahmen und die Zahl der angepriesenen Heilmittel immer größer wurde. Die seither am meisten angewandten Behandlungsverfahren sind das Ausmelkverfahren, die Chemo- und die Immunotherapie, wobei vielfach auch eines der beiden letzteren Verfahren mit der Ausmelkmethode kombiniert wurde. In neuerer Zeit wird vielfach wegen des Versagens der therapeutischen Maßnahmen immer mehr Wert auf strenge Durchführung von hygienisch-prophylaktischen Vorkehrungen gelegt.

Als die ältesten Behandlungsarten werden Umschläge und Einreibungen mit Salben, Linimenten, Kampfer, Jodkalium usw. erwähnt. Als wertvoll für die Behandlung der Mastitis wurde schon sehr früh das häufige Ausmelken und die Massage des erkrankten Euterviertels erkannt, denn bereits Brennwald (11) riet im Jahre 1848 zu öfterem Ausmelken. Ebenso empfahlen Heß (44) und Borgeaud (44) möglichst gründliches, häufiges Ausmelken, zu welchem Verfahren auch Jakobi (47) neben der Anwendung von feuchter Wärme riet. Rusterholz (92) ließ die erkranken Euterviertel 10 Minuten lang abwaschen und dann trocken massieren. Hieran schloß sich dann mindestens fünfmaliges tägliches Ausmelken an. Schöchli (102), der die von Rusterholz (92) empfohlene Methode ohne Kaltwasserbehandlung wieder aufgenommen hat, ließ die erkrankten Euterviertel nach vorheriger Massage mit 5 % Phenolglyzerin oder

1—3 % Kampferliniment mehrere Tage 1—2stündlich ausmelken und will mit dieser Behandlung in 83 % der Fälle Heilung erzielt haben. Auch Schnyden (101) tritt sehr für diese Methode ein, denn nach seiner Ansicht ist meist schon nach 2—4tägiger Behandlung eine Beseitigung der Streptokokken erreicht; er glaubt, daß die Heilaussichten bei einem langen Trockenstehen der Kühe noch günstiger seien. Auch Leipert (63) und Stalfors (114), der außerdem noch zu Anwendung von Wärme und intramammären Seruminjektionen rät, sprechen sich günstig über das Ausmelkverfahren aus. Rautmann (89) empfiehlt auf Grund von Versuchen das Ausmelkverfahren und auch Ernst (27), Schmidt-Hönsdorff (27) und W. Schmidt (27) bestätigen durch Untersuchungen an 40 künstlich infizierten Kühen die Tatsache, daß bei gutem Ausmelken der gelbe Galt einen gutartigen Verlauf nimmt; eine Abheilung konnte aber bis 4 Wochen nach der Injektion bei keinem Tiere erzielt werden.

Richter (82) und Demmel (82), nach deren Ansicht mit der Ausmelkmethode Gutes geleistet werden kann, möchten auf eine gleichzeitige arzneiliche Behandlung nicht verzichten und halten auch die Durchführung zweckmäßiger hygienischer Maßnahmen für erforderlich. Rudolf (80) verspricht sich von der Rusterholzschen Kaltwasserbehandlung genau so viel wie von den chemotherapeutischen Behandlungen. Während nach Ernesti (25) die Häufigkeit des Melkens einen Einfluß auf den Verlauf des gelben Galtes nicht auszuüben scheint, empfiehlt Mayer (72) neben Spülung und Desinfektion der Zisterne stündliches Ausmelken. Wenig befriedigt vom Erfolg der Ausmelktherapie sind Schimmel (95) und Diernhofer (16), der bei seinen Versuchen feststellen mußte, daß durch das Ausmelkverfahren nur verhältnismäßig wenig Kühe streptokokkenfrei zu bekommen sind. Auch Schimmel (95) hatte bei 10—12 Tage lang fortgesetztem, sechsmal täglich wiederholtem Ausmelken keine Heilerfolge zu verzeichnen. Seelemann (107) glaubt, daß durch das Ausmelken eine vollständige Befreiung des Euters von Galtstreptokokken nicht zu erreichen sei; einen gewissen günstigen Einfluß spricht er aber dem Verfahren nicht ab, da eine starke Verminderung der Galtstreptokokken bewirkt wird. Har-

tig (42) und Wagnitz (122) raten, auf jeden Fall bei Heilversuchen die Ausmelktherapie mit heranzuziehen.

Die Zahl der chemotherapeutischen Mittel zur Behandlung der Streptokokkenmastitis ist vor allem in den letzten zehn Jahren stark gewachsen, da man bestrebt war, ein chemotherapeutisches Verfahren ausfindig zu machen, das neben geringster Schädigung des Euterparenchyms möglichst restlos die im Euter befindlichen Galtstreptokokken abzutöten vermag.

Kaiser (48), der zur Behandlung der Mastitiden Einspritzungen von Borsäure, Salizylsäure und Bleiessig empfahl, machte darauf aufmerksam, daß die weit ins Euter vorgedrungenen Erreger durch Infusion nicht mehr zu erreichen seien. Bigoteau (4) injizierte 120—180 ccm 3%ige Borsäurelösung, die er noch 3—4 Stunden nochmals einspritzte, während Schultze (105) zu Injektionen von 5 % Creolinlösung und Kampferspiritus riet. Im Gegensatz dazu hat Diernhofer (17) Infusionen von Borsäurelösungen mit angeblich gutem Erfolg angewandt. Vereinzelt sind auch Behandlungsversuche mit Introzid angestellt worden. Wagnitz (122) konnte bei chronischer Mastitis keine Heilung mit Introzid erzielen und in akuten Fällen waren Erfolge nur unter Anwendung der Ausmelkmethode zu erzielen.

Gute Resultate will Kreutzer (63) durch Behandlung der Streptokokkenmastitis mit Therapogen erzielt haben, während Schmitt (98) in einer Mischung von Therapogen und einem Akridinfarbstoff, dem Therapogalt, ein ausgezeichnetes Spezifikum gegen den gelben Galt gefunden haben will. Er infundierte bei leichten Erkrankungen 250 ccm 30%ige Therapogaltlösung und ließ nach 6—8 Stunden abmelken, wogegen er in schweren Fällen außerdem 10 ccm intravenös oder intramuskulär einspritzte.

Schimmel (95) hält das Therapogalt für unbrauchbar, da es die Galtstreptokokken nicht abzutöten vermag, die Euterschleimhaut dagegen stark reizt.

Auch Chinosol ist zur Behandlung der Streptokokkenmastitis schon herangezogen worden. Kindermann (51), der die erkrankten Euterviertel mit 1%iger Chinosollösung füllen und sie dann nach 10—12 Stunden wieder abmelken ließ, injizierte außerdem 250—

400 ccm 6%ige Chinosolkochsalzlösung intravenös und will auf diese Weise in einem Fall völlige Heilung erzielt haben. Im Gegensatz dazu warnt Schimmel (95) dringend vor einer Chinosolinfusion ins Euter, da er fast in allen mit Chinosol behandelten Fällen erhebliche Schwellungen und Verhärtungen des Euters erhielt; vielfach versiegte die Milch, sogar Schüttelfrost mit Fieber beobachtete er bei einzelnen Tieren, wogegen nach seinen Mitteilungen eine bakterizide Wirkung dem Chinosol im Euter nicht zukommt.

Einen gewissen Erfolg schreibt Schlichting (96) der lokalen Behandlung mit 1%iger Yatrenlösung zu; er zieht es in dieser Konzentration wegen seiner geringen Reizwirkung dem Parenchymatol vor, während Bischof (7) durch Yatreninfusionen weder eine Abschwächung noch Abtötung der Galtstreptokokken erreichen konnte. Nolting (75) empfiehlt auf Grund seiner Versuche Eukupin und Vuzin, zwei Chininpräparate, zur Galtbehandlung. Lentz (68) will es gelungen sein, durch zweimalige intravenöse Injektion von je 100 ccm Leukotropin unter gleichzeitiger Anwendung der Ausmelktherapie Kühe mit akuten katarrhalischen und parenchymatösen Mastitiden in verhältnismäßig kurzer Zeit zu heilen.

Viel umstritten in der Literatur ist der Wert oder Unwert der in den letzten zehn Jahren viel angewandten und unter verschiedenen Namen im Handel gebräuchlichen Akridinpräparate.

Schnorff (99), der das Uberasan, einen Akridinabkömmling, zur Behandlung des gelben Galtes anwandte, hatte damit gute Erfolge. Götze (36) konnte durch intramammäre Infusion von 1000—1200 ccm Uberasan (20:1000) bei 8—12stündiger Einwirkungsdauer und anschließendem fortgesetztem Ausmelken von 34 behandelten Eutervierteln 25 Viertel nach ein- bis fünfmaliger Behandlung von Galtstreptokokken befreien.

Richter (82) und Demmel (82) sind von der Wirkung des Uberasans besser befriedigt als von der des Parenchymatols und Rivanols, während Rudolfs (88) Versuche mit Uberasan zu keinem Erfolg versprechenden Ergebnis führten. Rudolf (88) verspricht sich von der Rusterholzschen Behandlungsmethode genau soviel wie von den chemotherapeutischen Mitteln. Ehr-

lich (23) berichtet, es sei ihm gelungen, von 20 Mastitiden 12 durch Uberasan- und Rivanolinfusionen zu heilen. Diernhofer (17), der eine Steigerung der Abwehrkräfte des Euters nicht feststellen konnte und bei älteren Erkrankungen häufig Rezidive auftreten sah, hatte nur bei akuten Fällen einen Erfolg mit Uberasanbehandlung. Zwijnenbergs (131) Versuche mit Uberasan zeitigten auch keine Erfolge. Auf Grund seiner Untersuchungen kommt Hartig (42) zu dem Schluß, daß das Uberasan wohl stark bakterizide Eigenschaften besitzt, daß es aber in der erforderlichen Konzentration gleichzeitig das Drüsengewebe schädigt, wodurch es dann zu einem Milchrückgang bei den behandelten Vierteln kommt. Gion (32) konnte durch Uberasaninfusionen die im Verlauf des gelben Galtes auftretenden klinisch feststellbaren Veränderungen am Euter und die makroskopisch und mikroskopisch feststellbaren Veränderungen der Milch günstig beeinflussen.

Ein anderer Akridinfarbstoff ist das Parenchymatol. Lange (64) setzt sich für die Verwendung des Parenchymatols in 0,1%-iger Lösung bei subkutaner oder parenchymatöser Anwendung zur Behandlung der Streptokokkenmastitis ein und auch Schultz (104) sieht in Parenchymatol und Rivanol wertvolle Mittel für die lokale antiseptische Therapie. Fortmann (29) hält das Parenchymatol für vorteilhafter als die unspezifischen Reizpräparate wie Aolan, Eugalaktan u. a. Richter (82) und Demmel (82), die dem Uberasan und Rivanol das Parenchymatol vorziehen, bemerkten aber bei dessen subkutaner und intravenöser Anwendung Oedeme und schlagen deshalb die intramammäre und intramuskuläre Einspritzung vor, da sie bei diesen Applikationsarten keine Schwellungen und Abszesse beobachteten. Ueber gute Erfolge mit Parenchymatol berichten auch Koren Lund (71), Lidström (70) u. a., während Hartig (42) zu dem Ergebnis kommt, daß das Parenchymatol bei geeigneter Konzentration das Eutergewebe zu sehr in Mitleidenschaft zieht. Zu einem ähnlichen Schluß kommt Schlichting (96), wenn er berichtet, daß zwar durch die Parenchymatolbehandlung in der Mehrzahl der Fälle eine Beseitigung der Streptokokken erreicht wurde, daß aber in keinem Fall eine Milchzunahme beobachtet werden konnte.

Ein weiteres Akridinpräparat, über dessen Wert die Ansichten weit auseinandergehen, ist das Selektan.

Dahmen (13), der die intraparenchymatöse Einspritzung empfiehlt, berichtet von guten Heilerfolgen bei vier bis acht Wochen alter Mastitis. Im Gegensatz zu Staamann (113), der 20 ccm einer 4%igen Selektanlösung intraparenchymatös injizierte und von der Wirkung befriedigt war, berichten Rudolf (87) und Kochem (60) von Mißerfolgen mit diesem Heilmittel. Meier (73) erreichte bei leichter Erkrankung mit einmaliger Injektion, bei schweren mit wiederholten Einspritzungen von Selektan Heilung; er führt die gute Wirkung des Heilmittels teilweise auf die frische Erkrankung zurück. Auch Edlmayer (22) und Heßler (45) haben eine günstige Wirkung des Mittels beobachtet. Den Untersuchungen von Heßler (45), Meier (73) und Edlmayer (22) haften aber die Mängel der fehlenden bakteriologischen Untersuchung nach Abschluß der Behandlung an, denn ohne diese kann niemals von dem Erfolg eines angewandten Arzneimittels und von Heilung der Streptokokkenmastitis gesprochen werden. Während Diernhofer (17), Hartig (42) und Steinhoff (115) überhaupt keine befriedigenden Resultate mit Selektan erzielen konnten, gelang es Wagnitz (122) bei Anwendung von Selektan in akuten Fällen unter gleichzeitiger Heranziehung der Ausmelkmethode Heilung zu erreichen, wogegen es in chronischen Fällen versagte. Gion (32) ist von den Behandlungserfolgen mit Selektan auch nicht befriedigt, da sich die krankhaften Veränderungen am Euter und in der Milch nicht besserten.

Etwas günstiger als über die drei vorerwähnten Präparate lauten die Berichte über Rivanol.

Hallenborg (41), der 0,25%ige Rivanollösung bis zur gänzlichen Füllung des Euters infundierte und die Lösung 6—8—12 Stunden nach der Infusion wieder abmelken ließ, ist mit den erzielten Erfolgen zufrieden. Ehrlich (23) heilte angeblich mit Rivanol und Uberasan 12 Mastitisfälle ganz und 3 vorübergehend. Richter (82) glaubt, daß öfteres Ausmelken im Verein mit Rivanolinfusionen die besten Heilungsaussichten habe. Götze (36) heilte durch intramammäre Infusionen von 1000—

1200 ccm 1%iger Rivanollösung neben fleißigem Ausmelken 25 von 34 behandelten Eutervierteln nach ein- bis fünfmaliger Behandlung. Bei zu hoher Konzentration der Rivanollösung beobachteten Richter (82) und Demmel (82) starke Störungen des Allgemeinbefindens bei den behandelten Tieren.

Glietenberg (33), Kießig (50) und Lange (64) fällen ein ungünstiges Urteil über das Rivanol und auch Schlichting (96) ist mit diesem Präparat nicht zufrieden, denn er behandelte 3 Kühe mit 2%iger Rivanollösung mit dem Erfolg, daß die Milchmenge zurückging und außerdem nach anfänglichem Verschwinden der Galtstreptokokken diese bald wieder in den drei behandelten Vierteln nachzuweisen waren.

Wagnitz (122) konnte mit Rivanol nur akute Fälle von Streptokokkenmastitis heilen. Schimmel (95) hält das Rivanol, mit dem er über die Hälfte der von ihm behandelten Viertel heilen konnte, für ein äußerst mildes Desinfektionsmittel und spricht ihm auch eine gute bakterizide Wirkung zu. Seelemann (107) hält das Rivanol für ein beachtenswertes Mittel in der Mastitistherapie, da ihm eine Beseitigung der Galtstreptokokken durch 2—3malige Infusionen von 0,25%igem Rivanol gelang; in allen Fällen war die Heilung aber doch nicht möglich. Nachteilig bei der Behandlung wirkte die Herabsetzung der Milchproduktion. Für den geeignetsten Zeitpunkt zur Behandlung hält Seelemann das Trockenstadium. Gion (32) gelang es bei seinen Versuchen, mit Rivanol die makroskopische und mikroskopische Beschaffenheit der Milch zu bessern.

Das neueste Präparat in der Reihe der Akridinfarbstoffe ist das Entozon, das von Seelemann (108) in die Praxis eingeführt worden ist. Seelemann (108) ist bis jetzt auch der einzige, der in der Literatur ausführlich über seine Erfahrungen und Erfolge mit diesem Mittel berichtete. Im Gegensatz zu allen früher zur Behandlung der Streptokokkenmastitis verwendeten Präparate berichtet er von geradezu glänzenden Erfolgen mit diesem Mittel. Seelemann (109), der nach einem von ihm veröffentlichten Behandlungsverfahren die Entozoninfusionen ausführt, hat nach seinen letzten Veröffentlichungen bei 214 behandelten Kühen bis jetzt bei nahezu 100 Kühen Dauerheilung zu verzeichnen, da die

Milch dieser Kühe schon 5—11 Monate regelmäßig bakteriologisch untersucht wird und bis jetzt streptokokkenfrei geblieben ist. Seelemann (109) ist, seinen letzten Mitteilungen nach zu schließen, der festen Ueberzeugung, daß es ihm gelingt, durch die Entozonbehandlung bei Einhaltung seiner Behandlungsvorschriften in vielen Fällen Dauerheilung von Streptokokkenmastitis zu erzielen und galtverseuchte Bestände durch sein Verfahren wieder für die Dauer von dieser Krankheit zu befreien. Großen Wert bei seiner Behandlungstechnik legt er neben den Entozoninfusionen auf die strenge Durchführung prophylaktisch-hygienischer Maßnahmen und regelmäßige bakteriologische Untersuchung der Milch aus den behandelten Vierteln.

Neben den chemotherapeutischen Mitteln sind schon viele Versuche unternommen worden, durch spezifische Behandlung mit Serum und Vakzine der Streptokokkenmastitis beizukommen und kranke Bestände auf diesem Wege zu heilen oder noch nicht erkrankte Tiere vor dieser, schwere wirtschaftliche Schäden verursachenden Krankheit zu schützen.

Der Wert dieser Behandlungsart ist sehr verschieden beurteilt worden. Wild (125) gelang es mit der Vakzinetherapie nicht, durchschlagend günstige Ergebnisse bei der Behandlung des gelben Galtes zu erzielen. Stalfors (114) kombinierte die intramammäre Seruminjektion mit der Ausmelktherapie und Wärmeapplikation. Während Lentz (67) glaubt, daß für die Bekämpfung der Streptokokkenmastitis die Vakzinetherapie und Prophylaxe am meisten Aussicht auf Erfolg habe, halten andere die Vakzination für wirkungslos. Süpfle (116) und Hofmann (116), die alle euterkranken und gesunden Tiere dreimal in Abständen von 8—10 Tagen subkutan mit 5 und 10 ccm selbsthergestellter stallspezifischer Streptokokkenvakzine impften, sind von ihren Erfolgen befriedigt. Zschokke (38) und Gräub (38), die sich von der Vakzineimpfung bei frischen Fällen am meisten versprechen, impften dreimal in Abständen von 2—4 Tagen je 10, 20 und 50 ccm Vakzine. Auch Glietenberg (33) sah nur bei frischerkrankten Tieren mit der Impfung Erfolge, während sie bei chronischen Fällen versagte. Götze (37) spricht der Vakzination einen gewissen Wert nicht ab, es gelang ihm aber

trotz dreimaliger Impfung bei seinen Versuchen nicht, das Euter streptokokkenfrei zu bekommen. Sachweh (93) hält es für möglich, durch Impfung im Trockenstadium den gelben Galt zu heilen.

Kießig (50), Rudolf (88), Schumann (106) u. a. halten eine Schutzimpfung mit Vakzine für wertvoll, versprechen sich aber von der Vakzination zum Zwecke der Heilung keinen oder nur einen ganz geringen Erfolg. Im Gegensatz zu diesen vorgenannten Autoren lehnt Diernhofer (118) auf Grund seiner ausgedehnten Versuche die Heil- und die Schutzimpfung gegen die Streptokokkenmastitis als zwecklos ab; diesen Standpunkt vertreten auch Räbiger (78), Ernesti (25), Waurik (25), Wilkinson und Beijers (3), die sämtliche mit der Vakzinetherapie keine Erfolge erzielen konnten. Schlichting (96), der eine Streptokokken-Yatren-Vakzine zur Behandlung benutzte und damit auch kein befriedigendes Ergebnis zeitigte, führt die Ursache des Mißerfolges darauf zurück, daß die Vakzine nicht spezifisch war. Da Seelemann (67) bei seinen groß angelegten Versuchen mit der Impfung von stallspezifischen Impfstoffen keinerlei Erfolg hatte, spricht er der Heilimpfung mit Vakzine beim gelben Galt jeglichen Erfolg ab und lehnt auch die Schutzimpfung gesunder Tiere vollkommen ab; er kommt zu dem Schluß, daß die Landwirtschaft vor der Vornahme von Impfungen zu warnen sei.

In neuerer Zeit wird auch den hygienisch-prophylaktischen Maßnahmen bei der Bekämpfung des gelben Galtes immer mehr Beachtung geschenkt; meist werden sie in Verbindung mit anderen therapeutischen Verfahren (Ausmelken, Chemotherapie) angewandt. Es sind aber auch schon Versuche, allein durch Anwendung hygienisch-prophylaktischer Maßnahmen die Streptokokkenmastitis erfolgreich zu bekämpfen, angestellt worden. So weist Knauer (58) darauf hin, daß durch genaue Beachtung und Einhaltung der hygienischen Vorkehrungen die Streptokokkenmastitis sich günstig beeinflussen lasse. Seelemann (107), der auch in dieser Richtung größere Versuche durchgeführt hat, ließ nach Ermittlung der streptokokkenkranken Tiere diese im gleichen Stalle in besonderen Reihen aufstellen und konnte durch

diese Trennungsmaßnahme eine weitgehende Einschränkung von Neuerkrankungen erzielen; er ist mit den durch diese Vorkehrungen erzielten Erfolgen zufriedener als mit allen anderen Methoden.

Da die Chemo- oder Immunotherapie allein meist die gewünschten Erfolge nicht zeitigte, so riet die Mehrzahl der Versuchsansteller immer zur gleichzeitigen Anwendung des Ausmelkverfahrens, wodurch dann vielfach wesentlich bessere Ergebnisse erzielt wurden; oft werden wohl die erzielten Erfolge bei dieser kombinierten Behandlung überhaupt nur auf den Einfluß des regelmäßigen häufigen Ausmelkens zurückzuführen gewesen sein. In neuester Zeit haben nun Seelemann (109) u. a. ein kombiniertes Verfahren empfohlen, das in peinlichster Durchführung hygienisch-prophylaktischer Maßnahmen, völliger Trennung der gesunden von galtkranken Tieren im Stall und auf der Weide, Abschaffung eines Teils der kranken Tiere, chemotherapeutischer Behandlung und gründlichem Ausmelken besteht.

Es sei noch erwähnt, daß außer dem Ausmelkverfahren, der Chemo- und Immunotherapie und der kombinierten Behandlung auch noch andere Mittel zur Bekämpfung des gelben Galtes vereinzelt versucht worden sind. Götze (37) u. a. empfehlen die Herabsetzung der Futterration auf Erhaltungsfutter, indem sie von der Erwägung ausgehen, daß die Milchdrüse dann weniger Milch sezerniere und dadurch mehr Abwehrkräfte gegen die Galtstreptokokken entfalten könne.

Wiedmann (124), der bei seinen Versuchen einigen galtkranken Kühen viel kohlehydratreiches Futter geben ließ, ging dabei von dem Standpunkt aus, daß zwischen Mastitis und Kohlehydratmangel ein enger Zusammenhang bestehe. An Hand von diesen Fütterungsversuchen sucht er zu beweisen, daß es möglich ist, leicht erkrankte Euterviertel durch kohlehydratreiche Fütterung zu heilen und wieder streptokokkenfrei zu bekommen und schwer erkrankte wesentlich zu bessern.

Wolf (27) hat versucht, die Streptokokkenmastitis durch Bestrahlung mit der Höhensonne Original „Hanau" zu heilen, konnte aber durch die Bestrahlung des Euters eine Beeinflussung der Streptokokken, des klinischen Bildes sowie des Zell- und Salz-

gehaltes nicht erzielen. Um ein Uebergreifen des gelben Galtes von einem erkrankten Viertel auf die anderen noch gesunden zu verhindern, sind bei der vielfachen Erfolglosigkeit der therapeutischen Maßnahmen auch Versuche angestellt worden, die erkrankten Viertel so rasch wie möglich zu veröden. So wurden Lösungen von Jodkalium, Jodtinktur, Zincum sulfuricum, Argentum nitricum, Kalium permanganicum und Kalium bichromatum mit mehr oder weniger gutem Erfolg infundiert. Seelemann (100) empfiehlt, bei unheilbaren Streptokokkenvierteln das Versiegen durch Infusion der doppelten Heildosis von Entozon zu beschleunigen, während ein Däne durch Infusion von 100 ccm einer Mischung von einem Teil 96%igem Alkohol und zwei Teilen Glyzerin mit anschließender Luftinsufflation rasche Verödung der so behandelten Euterviertel erreicht haben will.

II. Eigene Untersuchungen.

Zum Studium der Bekämpfung der Streptokokkenmastitis sind folgende Heilverfahren versucht worden:

a) Ausmelkverfahren,
b) Therapeutische Mittel:
   1. Entozon
   2. Schwache Säuren:
      Milchsäure
      Weinsäure
      Zitronensäure
   3. Hexamethylentetramin
   4. Leukotropin
   5. Traubenzuckerlösung
   6. Kohlehydratreiche Fütterung,
c) Ausmelkverfahren + Entozonbehandlung.

Die verschiedenen Heilverfahren sind teils in der Praxis, teils an Kühen im Versuchsstall des Württ. Tierärztlichen Landesuntersuchungsamtes durchgeführt worden.

a) Ausmelkverfahren.

Um den Einfluß des Ausmelkverfahrens auf den Verlauf der Streptokokkenmastitis und auf die Beschaffenheit der Milch ge-

nau zu studieren, sind Versuche an zwei Versuchskühen angestellt worden. Die Versuche werden in folgendem beschrieben.

Versuch 1.

Versuchstier: Allgäuer Kuh, 5jährig, 5 Mon. lang trächtig.

Vorbemerkung: Die Kuh wurde erst 1½ Jahre nach dem ersten Kalben wieder gedeckt. Sie mußte deshalb auch frühzeitig trockengestellt werden, weil sie zu der Zeit, als sie gedeckt wurde, nur noch 4 Liter gab. Sechs Wochen nach dem Decken wurde sie am vorderen rechten Viertel künstlich mit Galtstreptokokken infiziert.

Befund vor dem Ausmelkverfahren: Der Strichkanal des vorderen rechten Viertels zeigte eine geringgradige Verdickung, während das Euterviertel sonst, sowie die übrigen nicht infizierten Euterviertel keine klinische Veränderungen aufwiesen. Die Milch vorne rechts war wie die Milch der übrigen Viertel grobsinnlich nicht verändert. Die Thybromol- und Katalaseprobe war bei der Milch v. r. positiv, bei der Milch der übrigen Viertel negativ. In der Milch aus dem Viertel v. r. fanden sich mikroskopisch neben Fibrinfäden Leukozyten in mäßiger Zahl und wenig Streptokokken. In der Kultur konnten Streptokokken rein gezüchtet werden. Die mikroskopische und kulturelle Untersuchung der Milch der übrigen Viertel war negativ.

Der Ausmelkversuch bei der Allgäuer Kuh zerfällt zeitlich in drei Teile: 1. In die erste Versuchszeit vom 21. 3.—26. 7. (Zeit vor dem Kalben), 2. in die Zeit des Saugens des Kalbes und Kolostralzeit, und 3. in die Zeit nach dem Absetzen des Kalbes. Die Kuh, die vor Beginn des Versuches nur noch einmal täglich gemolken worden war, ist täglich dreimal gründlich ausgemolken worden. Ein öfteres Ausmelken war nicht gut möglich, weil die Kuh nur noch wenig Milch gab. Der Versuch wurde 29 Tage vor dem Trockenstellen begonnen. Der Zweck des Versuchs war, festzustellen, ob die Milch des erkrankten Viertels vollständig normal und streptokokkenfrei gemacht werden kann.

Ergebnis der 1. Versuchszeit: Die Milch aus dem künstlich infizierten v. r. Viertel war während der ganzen Versuchszeit grobsinnlich nicht verändert. Die Thybromol- und Ka-

talaseprobe ergab während der ganzen Versuchszeit bei dem Melken eine schwach positive Reaktion. Der Zellgehalt der Milch war stets erhöht. In den mikroskopischen Ausstrichpräparaten konnten die Galtstreptokokken vom 20. Tage des Versuches ab nie mehr gefunden werden. In Bouillon und auf Plattennährböden konnten sie jedoch während der ganzen Dauer des Versuchs in Reinkultur nachgewiesen werden. Auch bei einer Zwischenprüfung der Milch 4 Tage vor dem Kalben fanden sie sich in Reinkultur vor.

2. Versuchszeit: Kolostralzeit und Säugezeit. Nach dem Kalben ist die Allgäuer Kuh 6 Tage lang viermal täglich gründlich ausgemolken worden, nachdem das Kalb vorher an allen vier Vierteln gesaugt hatte. Die Farbe der Milch war von allen vier Vierteln in diesen Tagen gelblich mit einem Stich ins Bräunliche. Thybromol- und Katalaseprobe ergaben positive Werte, während der Bodensatz und Zellgehalt der Milch aus allen vier Vierteln stark erhöht war. Im Ausstrich der Milch aus dem v. r. künstlich infizierten Viertel waren in den ersten Tagen Streptokokken nachzuweisen, die in der Kultur rein gezüchtet werden konnten. Vom 6. Tage ab nahm die Milch aller vier Viertel wieder normales Aussehen und eine normale Beschaffenheit an.

In der darauffolgenden, 23 Tage dauernden Versuchszeit saugte das Kalb täglich dreimal. Die Milch zeigte am Schlusse dieses Versuchsabschnittes keine grobsinnlichen Veränderungen mehr, die Thybromol- und Katalaseprobe fiel negativ aus. Die Milch aus allen vier Vierteln zeigte auch keinen Bodensatz und keinen erhöhten Zellgehalt mehr. Es gelang auch nicht mehr, aus der Milch des künstlich infizierten v. r. Viertels in der Kultur Galtstreptokokken zu züchten. Die Milch aus diesem infizierten v. r. Viertel war also in Aussehen und Beschaffenheit vollkommen normal und enthielt, was durch tägliche Züchtungsversuche ständig kontrolliert wurde, keine Streptokokken mehr.

In dem darauffolgenden, 4 Tage währenden Versuchsabschnitt durfte das Kalb nur noch einmal täglich (morgens) aus dem v. r. mit Galtstreptokokken infizierten Viertel saugen. Schon zwölf Stunden nach Beginn dieses Versuchsabschnittes waren in dem Sedimentsausstrisch aus der Milch dieses Viertels viele junge

polymorphkernige Leukozyten mit deutlicher Kernfärbung und scharfbegrenztem Zelleib nachweisbar, während Galtstreptokokken im Ausstrich und in der Bouillonkultur noch nicht nachzuweisen waren. In den darauffolgenden Tagen dieser Versuchsperiode zeigte die Milch aus dem v. r. Viertel grobsinnliche Veränderung, Katalase- und Thybromolprobe fielen stark positiv aus. Beim Stehen setzte die Milch einen starken Bodensatz ab und bei der mikroskopischen Prüfung des Sedimentausstriches wurde ein sehr hoher Zellgehalt festgestellt. Im Sedimentausstrich und in der Kultur waren regelmäßig wieder Galtstreptokokken nachzuweisen.

Als dann das Kalb im letzten Versuchsabschnitt wieder dreimal täglich an dem v. r. künstlich infizierten Viertel saugte, war die Milch nach 3 Tagen wieder vollkommen normal und Streptokokken konnten weder mikroskopisch noch kulturell nachgewiesen werden.

In der 3. Versuchszeit nach dem Absetzen des Kalbes, die am 10.12.32 abgeschlossen wurde, ist die Kuh wieder dreimal täglich ausgemolken worden. Grobsinnlich war die Milch aus dem v. r. Viertel in dieser Zeit nicht mehr verändert. Thybromol- und Katalaseprobe ergaben teils negative, teils schwach positive Resultate. Der Zellgehalt der Milch aus dem v.r. erkrankten Viertel war immer geringgradig erhöht. Während Galtstreptokokken im Sedimentausstrich nie festzustellen waren, ließen sie sich schon 8 Tage nach Beginn dieser 3. Versuchszeit durch den Kulturversuch wieder nachweisen und konnten dann fast regelmäßig über diese ganze Versuchszeit in der Bouillon gezüchtet werden.

Der bei der Allgäuer Kuh angestellte Versuch zeigt deutlich den günstigen Einfluß des Ausmelkverfahrens auf das Aussehen und die Beschaffenheit der Milch aus streptokokkenkranken Eutern. Es konnte jedoch durch eine 29 Tage lange Anwendung des Ausmelkverfahrens vor dem Trockenstellen das Euterviertel nicht streptokokkenfrei gemacht werden. Die Streptokokken waren in der Milch des infizierten Viertels kurz vor dem Kalben und auch nachher wieder vorhanden. Das Saugen des Kalbes wirkte wie ein gründliches Ausmelken günstig auf das Aus-

sehen und die Beschaffenheit der Milch ein. Durch das Saugen des Kalbes konnte die Milch aus einem streptokokkenkranken Viertel wochenlang streptokokkenfrei gehalten werden. Die Streptokokken traten aber nach dem Absetzen des Kalbes sofort wieder auf. Die tägliche Aufnahme der Milch aus dem mit Streptokokken infizierten Euterviertel hat bei dem Kalbe keinerlei nachteilige Folgen gehabt.

Versuch 2.

Versuchstier: Schwarzbunte Kuh, 3½jährig, tägliche Milchleistung 3 kg, 1. Laktationsmonat.

Vorbemerkung: Die Kuh wurde in einem größeren Viehbestand als streptokokkenkrank ermittelt und nach dem Absetzen des Kalbes in den Versuchsstall des Tierärztlichen Landesuntersuchungsamts eingestellt.

Befund vor dem Ausmelkverfahren: Das v. l. und h. l. Viertel ist leicht induriert und etwas atrophisch. In der Milch sämtlicher vier Viertel sind Streptokokken mikroskopisch und kulturell nachzuweisen und zwar in der Milch aus dem h. r. Viertel bei der täglichen Untersuchung regelmäßig, in der Milch aus den übrigen Vierteln nur zeitweise.

Grobsinnliche Veränderungen weist auch nur die Milch aus dem h. r. Viertel auf. Sie hatte eine gelblich-weiße Farbe und war dicklich. Beim Stehen setzte sie einen starken Bodensatz ab.

Erster Versuchsabschnitt:

Dauer des Versuchs: 12 Tage, vom 27. 4.—8. 5.

Die Kuh wird zweimal, und zwar morgens ½8 Uhr und abends ½6 Uhr ausgemolken.

Ergebnis des Versuchs: Der klinische Befund am Euter, sowie das Aussehen und die Beschaffenheit der Milch sind am Ende der Versuchszeit die gleichen wie am Anfang.

Bei der Thybromolprobe wird mit der Milch v. r., v. l. und h. l. eine dunkelgrüne bis bläulichgrüne Farbreaktion erhalten. Die Milch aus dem h. r. Viertel wird bei der Thybromolprobe gelb bis goldgelb gefärbt. Bei der Katalaseprobe liefert die Milch aus allen vier Vierteln eine positive Reaktion, die Milch aus dem h. r.

Viertel reagiert am stärksten positiv. Der Chlorgehalt ist in der Milch aus allen vier Vierteln erhöht und schwankt zwischen 0,0993 und 0,166. Die Milch aus dem h. r. Viertel zeigt immer eine sehr starke Erhöhung des Zellgehalts, die übrigen Viertel weisen eine mäßige Erhöhung des Gehaltes an Lymphozyten und Leukozyten auf. Galtstreptokokken sind im Sedimentausstrich aus der Milch des h. r. Viertels immer während des ganzen 1. Versuchsabschnittes vorhanden, während sie v. r., v. l. und h. l. nur an einigen Tagen nachzuweisen sind. Die Bouillonkultur aus der Milch des h. r. Viertels ist immer, aus den übrigen Vierteln mit Ausnahme von wenigen Tagen, die ganze Versuchszeit über positiv.

Zweiter Versuchsabschnitt:

Dauer des Versuchs: 4 Tage, vom 9. 5.—12. 5.

Die Kuh wird nur einmal morgens um ½8 Uhr gründlich ausgemolken, um festzustellen, ob sich der klinische Zustand des Euters und die Milch aus den einzelnen Vierteln, namentlich aus den Vierteln v. r., v. l. und h. l. verschlechtert.

Ergebnis des Versuchs: Der klinische Zustand des v. r., v. l. und h. l. Euterviertels ändert sich nicht. Schon nach dem ersten Tag nimmt aber die bisher grobsinnlich nicht veränderte Milch aus den Vierteln v. r., v. l. und h. l. auffällige Veränderungen an. Sie ist gelblich und dicker wie vorher und enthält gleich am Anfang Flöckchen und Flocken. Bodensatz und Zellgehalt der Milch aus allen 4 Vierteln sind stark erhöht. In allen Vierteln sind Streptokokken mikroskopisch und kulturell nachzuweisen. Die Thybromol- und Katalaseprobe liefert dasselbe Ergebnis wie beim ersten Versuch. Der Chlorgehalt ist stark erhöht und beträgt 0,166.

Dritter Versuchsabschnitt:

Dauer des Versuchs: 59 Tage, vom 13. 5.—10. 7.

Die Kuh wird sechsmal täglich ausgemolken und zwar um 8, 10, 12, 14, 16 und 18 Uhr.

Ergebnis des Versuchs: Die Milch aus allen vier Vierteln besserte sich in ihrem Aussehen vom ersten Tage ab. Am 7. Tage nach Beginn des Versuchs war die Milch aus allen 4 Vierteln grobsinnlich nicht mehr verändert. Beim Stehenlassen setzte

sich jedoch bei der Milch aus dem h. r. Viertel Sediment ab. Der Zellgehalt erwies sich bei der mikroskopischen Untersuchung als erhöht.

Auch Streptokokken fanden sich bei der mikroskopischen und kulturellen Untersuchung in der Milch aller vier Viertel, am stärksten in der Milch aus dem h. r. Viertel. Die Thybromol- und Katalaseprobe war mit der Milch aus allen vier Vierteln positiv und der Chlorgehalt etwas niederer (0,143). Vom 7. bis zum 30. Tage nahm Bodensatz und Zellgehalt der Milch aus sämtlichen vierVierteln weiter ab. Mastitisstreptokokken waren bei der mikroskopischen Untersuchung in der Milch aus allen vier Vierteln nachzuweisen, und zwar regelmäßig in der Milch aus dem Viertel h. r. .und zeitweise aus der Milch in den übrigen Vierteln.

Am 30. und 31. Tage des Versuchs wurde die Kuh zehnmal ausgemolken, und zwar um 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 und 2 Uhr. Schon zwei Tage später, also vom 31. Versuchstag ab, war die Milch aus sämtlichen vier Vierteln, also auch aus dem Viertel h. r. vollkommen normal und Streptokokken konnten mikroskopisch und kulturell nicht mehr nachgewiesen werden. Die Thybromol- und Katalaseprobe ergaben keine Reaktion mehr. Der Chlorgehalt sank ab auf 0,125. Dieser Zustand blieb bestehen bis zum 59. Tage, dem Tage, an dem dieser Versuchsabschnitt abgeschlossen wurde.

Vierter Versuchsabschnitt:

Dauer des Versuchs: 16 Tage, vom 11.7—26.7.

Die Kuh wurde noch zweimal täglich ausgemolken und zwar morgens ½8 Uhr und abends ½6 Uhr.

Ergebnis des Versuchs: Die Milch aus allen vier Vierteln war in diesem Versuchsabschnitt grobsinnlich nicht verändert. Die Thybromol- und Katalaseprobe waren vom 10. Tage dieses Versuchsabschnitts ab wieder positiv. Der Chlorgehalt stieg wieder an. Vom 10. Versuchstag ab setzte die Milch aus allen vier Vierteln auch wieder Bodensatz ab und zeigte einen erhöhten Zellgehalt. Streptokokken waren vom 10. Tage ab in der Kultur aus allen vier Vierteln nachzuweisen.

Fünfter Versuchsabschnitt:

Dauer des Versuchs: 13 Tage, vom 27.7.—8.8.

Die Kuh wird nur einmal morgens ½8 Uhr ausgemolken.

Ergebnis des Versuchs: Vom 2. Tag ab ist die Milch aus allen vier Vierteln grobsinnlich verändert. Sie zeigt eine gelbliche Farbe, ist dicklich und flockig. Die Thybromol- und Katalaseprobe bei der Milch aus allen vier Vierteln sind positiv. Bodensatz und Zellgehalt sind stark erhöht. Streptokokken sind im Ausstrich vom 3. Tage des Versuchsabschnitts ab nicht nur in der Kultur, sondern auch im Ausstrich nachweisbar.

Sechster Versuchsabschnitt:

Dauer des Versuchs: 63 Tage, vom 9.8.—10.10.

Die Kuh wird dreimal täglich ausgemolken, und zwar um ½8, 2 und 6 Uhr.

Ergebnis des Versuchs: Die Milch aus dem v.r. und h.r. Viertel war bis zum vierten Tage dieses Versuchsabschnittes weißgelb und flockig. Bei den beiden anderen Vierteln war eine grobsinnliche Veränderung der Milch vom zweiten Tage ab nicht mehr festzustellen. Bei der Thybromolprobe gab die Milch aus dem v.r. und h.r. Viertel in den ersten 14 Tagen eine dunkelgrüne Farbreaktion. Die Farbe der Milch aus dem v.l. und h.l. Viertel war in dieser Zeit grün. Dann schlug die Farbreaktion bei der Milch aus dem v.r. und h.r. Viertel in eine grüne, beim v.l. und h.l. in eine gelbgrüne um. Der Katalasegehalt und der Chlorgehalt waren immer erhöht, Bodensatz und erhöhter Zellgehalt waren während der ganzen Dauer des Versuchs nachzuweisen.

Im Sedimentausstrich waren in den ersten zehn Tagen in der Milch aus allen vier Vierteln Streptokokken nachzuweisen, am längsten waren sie in dem Ausstrich aus dem v.r. Viertel vorhanden. Die Bouillonkultur aus der Milch des v.r. Viertels war in dem ganzen Versuchsabschnitt positiv, aus der Milch der übrigen Viertel gelang die Züchtung des Galtstreptokokken gegen Ende dieser Versuchszeit nicht mehr.

Siebter Versuchsabschnitt:

Dauer des Versuchs: 51 Tage, vom 11.10.—30.11.

Die Kuh wurde zweimal täglich ausgemolken.

Ergebnis des Versuchs: Die Milch aus dem v. r. Viertel nahm 6 Tage nach Beginn dieses letzten Versuchsabschnittes eine grüngelbe Farbe an; einige Tage später traten auch Flocken in der Milch auf; diese grobsinnliche Veränderung der Milch hielt die ganze Versuchszeit über an. Auch bei der Milch aus den übrigen Vierteln trat allmählich eine sinnfällige Veränderung auf. Die Milch nahm eine gelbweiße Farbtönung an. Die Thybromolprobe fiel wieder stark positiv aus. Die Chlorwerte lagen bei der Milch aus allen vier Vierteln schon einige Tage nach Beginn der letzten Versuchszeit sehr hoch (0,15—0,17). Der Zellgehalt war immer stark erhöht. Gegen Ende der Versuchszeit konnten im Ausstrich aus der Milch des v. r. Viertels wieder Galtstreptokokken nachgewiesen werden; die Züchtung in der Bouillonkultur glückte immer, auch aus den übrigen Vierteln ließen sich schon einige Tage nach Beginn dieses Versuchsabschnitts in der Bouillon wieder Galtstreptokokken nachweisen.

Dieser Versuch zeigt deutlich, daß durch eine richtige Anwendung des Ausmelkverfahrens die Milch aus streptokokkenkranken Eutervierteln ein vollkommen normales Aussehen und eine normale Beschaffenheit bekommen und sogar vorübergehend vollkommen streptokokkenfrei werden kann. Eine vollständige Heilung des gelben Galts kann durch das Ausmelkverfahren jedoch nicht erreicht werden.

b) Therapeutische Mittel.

1. Entozon.

Das von Seelemann zur Behandlung der Streptokokkenmastitis empfohlene Entozon ist ähnlich wie Rivanol ein Akridinfarbstoff, der zu Euterinfusionen als braunes Pulver geliefert wird und sich in Wasser bei Erwärmen auf 37° leicht löst. Es hat nach den Angaben der herstellenden Firma folgende chemische Zusammensetzung:

2.3-Dimethyl-6-nitro-9 (-diäthylamino- -oxypropylamino)-akridin-dihydrochlorid	1,47 g
2-Aethoxy-6.9-diaminoakridin-laktat	7,36 g
Sacchar.amyl.	14,70 g
Natrium-bibor.	1,47 g.

Die Herstellung der Entozonlösung und die Durchführung und Technik der Behandlung ist bei allen angestellten Versuchen genau nach den von Seelemann in der Tierärztl. Rundschau, 38. Jahrgang Nr. 16 angegebenen und im folgenden genau beschriebenen Anweisungen vorgenommen worden. Behandelt wurden trockenstehende und in der Laktation befindliche galtkranke Kühe. Der Entozonbehandlung voraus ging immer eine mehrmalige klinische Untersuchung des Euters und bakteriologische Untersuchung der Milch. Die immer körperwarm infundierten Entozonlösungen hatten stets eine Konzentration von 1:1250 Wasser, wobei teils aqua destillata, teils abgekochtes, durch Watte filtriertes Leitungswasser verwendet wurde. Im Reagenzglasversuch gelang die Abtötung der Galtstreptokokken mit Entozonlösungen von 1:1250 regelmäßig.

Unmittelbar vor der Infusion wurde das zu behandelnde Euterviertel nochmals klinisch untersucht, dann gründlich ausgemolken und durchmassiert, worauf die Viertel mit Wasser und Seife sauber abgewaschen und Zitzen und Strichkanalöffnung mit 70%-igem Alkohol desinfiziert wurden. Nach einer Vorspülung mit 100 ccm Entozonlösung und sofortigem gründlichem Abmelken dieser Menge folgte nach nochmaliger Massage des Euterviertels die eigentliche Infusion. Es wurden Mengen von 750—1500 ccm Entozonlösung infundiert, wobei die Flüssigkeit bei in der Milch stehenden Tieren 3—5 Minuten, bei Kühen im Trockenstadium 15—18 Stunden im Euterviertel belassen wurde. Es wurde Sorge getragen, daß die Viertel nicht zu prall gefüllt wurden.

Während und nach der Infusion wurde das behandelte Viertel immer leicht durchmassiert und nach Ablauf der vorgeschriebenen Verweildauer der Lösung gründlich ausgemolken.

Die behandelten Viertel wurden während der ganzen Versuchs- und Beobachtungszeit immer dreimal täglich sorgfältig ausge-

molken und dabei auf jeweilige Desinfektion der Hände des Melkers streng geachtet. Großer Wert wurde auch auf eine peinliche Durchführung der hygienisch-prophylaktischen Maßnahmen gelegt, weshalb die strepokokkenkranken Tiere getrennt von den anderen in einer besonderen Abteilung, aber im gleichen Stall aufgestellt wurden. Beim Ausmelken wurde auch dafür Sorge getragen, daß nicht Milch aus den erkrankten und behandelten Vierteln in die Streu gemolken wurde. Da das Stallpersonal unbedingt zuverlässig war, wurden die vorgeschriebenen Maßnahmen immer genau durchgeführt.

Um zu prüfen, ob Unterschiede in der Behandlung bei verschiedener Zahl der Infusionen eintreten, wurden einige Viertel nur einmal, die übrigen 2—4mal behandelt. Die Entozonversuche wurden an Tieren, die in drei verschiedenen Beständen standen, ausgeführt. Die Tiere der folgenden Versuche 1—3 standen im Versuchsstall des Tierärztl. Landesuntersuchungsamts. Diese drei Tiere wurden während der ganzen Behandlungszeit täglich selbst beobachtet und die Milch aus den behandelten Vierteln dieser 3 Kühe wurde täglich bakteriologisch untersucht.

Die Tiere vom Versuch 4—11 standen in einem Milchviehstall von 22 Kühen in der Umgebung Stuttgarts. Diese Tiere wurden während der Behandlungszeit zweimal wöchentlich untersucht; ebenso oft erfolgte auch eine bakteriologische Untersuchung der Milch aus den behandelten Vierteln, die 3. Gruppe der Versuchskühe, die zu den Versuchen 12—18 verwendet wurden, gehörte zu einem Milchviehbestand von 25 Tieren. Die Milch dieser Kühe konnte wegen der weiten Entfernung von Stuttgart nur drei- bis viermal während der Behandlungszeit bakteriologisch untersucht werden.

Gemeinsame Vorbemerkung zu Versuch 1—3: Die in den Versuchen 1—3 verwendeten Tiere stammen aus einem größeren Milchviehbestand mit 60 Kühen, in dem schon längere Zeit gelber Galt herrschte. Bei einer der regelmäßig in gewissen Zeitabständen in diesem Bestand vorgenommenen Milchuntersuchungen wurden diese 3 Kühe als galtkrank ermittelt, daraufhin zu Versuchszwecken aufgekauft und in den Stall des T.L.U.A. eingestellt.

Versuch 1.

Versuchstier: Kuh I, schwarzbunt, 10jährig, nicht trächtig, Gewicht 510 kg, tägliche Milchleistung 5 kg, im 10. Laktationsmonat.

Befund vor der Behandlung: Das Allgemeinbefinden und der Ernährungszustand des Tieres vor der Behandlung sind gut. Bei der klinischen Untersuchung weist das v. l. und h. l. Viertel eine geringgradige Atrophie auf; das v. r. und h. r. Viertel zeigen keinerlei Umfangs- und Konsistenzveränderungen. Durch die bakteriologische Untersuchung der Milch werden auf allen vier Vierteln Galtstreptokokken nachgewiesen. Der Verlauf der Krankheit und die Behandlung am v. l., h. l. und h. r. Viertel werden in späteren Versuchen beschrieben.

Behandlung des v. r. Viertels: Die nochmalige klinische Untersuchung des v. r. Viertels kurz vor der Behandlung ergibt keinerlei Verdickungen und Atrophie des Viertels. Das Viertel liefert täglich 1 l grobsinnlich nicht veränderte Milch. Die Milch enthält im Ausstrich zahlreiche Leukozyten und Drüsenepithelien, aber keine Galtstreptokokken, diese lassen sich aber in der Bouillonkultur und auf Agar und Klimmerplatten nachweisen.

Am 16. 3. erfolgte die erste Entozoninfusion ins v. r. Viertel genau nach der im voraus beschriebenen Versuchstechnik. Es wurden 850 ccm Entozonlösung infundiert, die 4 Minuten im Euterviertel belassen wurde und von der sich nach dieser Zeit noch 300 ccm abmelken ließen. Während und nach der Infusion trat keinerlei Schmerzhaftigkeit oder Schwellung an dem Euterviertel auf und auch das Allgemeinbefinden des Tieres war in keiner Weise gestört. In der Folgezeit wurde das v. r. Viertel regelmäßig dreimal täglich gründlich ausgemolken. Am Abend des 16. 3. konnten 150 ccm gelbes Sekret, das stark mit Flocken vermischt war, ermolken werden, während das Sekret vom 17. 3. schon eine mehr weißgelbe Farbe hatte und ¼ l im ganzen Tag betrug. Bei der bakteriologischen Untersuchung wurden zahlreiche frische polymorphkernige Leukozyten mit deutlicher Kern-

färbung und scharfer Begrenzung des Zelleibs festgestellt, Galtstreptokokken ließen sich aber im Ausstrich und in der Kultur nicht nachweisen. Zwei Tage nach der Infusion am 18. 3. stieg die Milchmenge aus dem behandelten v. r. Viertel auf 1 l täglich an, die Milch war gelblich weiß und enthielt noch einzelne Flocken, während der bakteriologische Befund derselbe wie am Vortage war. Die Milch vom 20. 3. hatte eine grauweiße Farbe, die Milchmenge war jetzt wieder genau so groß wie vor der Infusion, der Zellgehalt war stark erhöht, während Galtstreptokokken weder miskroskopisch noch kulturell nachzuweisen waren. In den folgenden Tagen lieferte das behandelte Viertel täglich 1 l normal aussehende weiße Milch, die nur noch einzelne Zellen aufwies und bis zum 22. 3. frei von Galtstreptokokken war. An diesem Tage konnten kulturell wieder Galtstreptokokken nachgewiesen werden. Am 23. 3. wurde eine zweite Infusion mit 1000 ccm Entozonlösung (1 : 1250 Aqu.dest.) ausgeführt; nach 5 Minuten Verweildauer im Viertel konnten noch 320 ccm der infundierten Lösung abgemolken werden. Während die Milchmenge in den ersten Tagen nach der zweiten Infusion nur ½ l betrug und die Milch ein graugelbes Aussehen und flockige Beschaffenheit hatte, stieg sie vom 27. 3. ab wieder auf 1 l täglich an; die Milch, die jetzt wieder eine grauweiße Farbe zeigte, enthielt im Sedimentausstrich zahlreiche Leukozyten, während der Züchtungsversuch der Galtstreptokokken in Bouillon und auf Agar- und Klimmerplatten negativ verlief. Vom 30. 3. ab, also 7 Tage nach der zweiten Infusion nahm die Milch wieder ein normales weißes Aussehen an und enthielt im Ausstrich nur noch einzelne Zellen, Galtstreptokokken ließen sich weder mikroskopisch noch kulturell in der Bouillon oder durch das Plattenverfahren nachweisen. Diese Beschaffenheit behielt die Milch bis zum 3. 5., die Milchmenge stieg sogar in dieser Zeit bis zu 1¾ l täglich. 6 Wochen nach der zweiten Infusion, am 3. 5. ging die Milchmenge plötzlich auf ¼ l zurück. Der Zellgehalt der makroskopisch gelb aussehenden Milch war stark erhöht, außerdem ließen sich lange, gewundene Galtstreptokokken mit typischer Staketform, die vielfach in und um die Zellen herum lagen, im Ausstrich und in der Kultur nachweisen. Derselbe Befund er-

gibt sich auch in den folgenden zwei Tagen, bis am 6. 5. eine dritte Infusion von 1000 ccm Entozonlösung (1 : 1250 Aqu.dest.) vorgenommen wurde. Nach einer Verweildauer von 5 Minuten wurden 300 ccm gelbes, flockiges Sekret wieder abgemolken. In den folgenden Tagen beträgt die Milchmenge ¼ l täglich, der Zellgehalt der gelbflockigen Milch ist stark erhöht und Galtstreptokokken sind in Ausstrich und Kultur zahlreich vorhanden. Vom 12.—16. 5. ist die Milch streptokokkenfrei, die Milchmenge stieg aber nicht über ¼ l täglich, obwohl die Milch jetzt wieder eine normale weiße Farbe zeigte. Am 16. 5. wurden neben vielen Zellen auch wieder kulturell Galtstreptokokken nachgewiesen. Die Milch zeigte in der Folgezeit eine weißgelbe Farbe und flokkige Beschaffenheit und überstieg nicht die Menge von ¼ l täglich; es war immer eine starke Vermehrung der Zellelemente im Ausstrich festzustellen, während Galtstreptokokken nur in der Bouillon und auf der Agarplatte regelmäßig nachzuweisen waren. Am 19. 5. erfolgte eine vierte Infusion mit 1250 ccm Entozonlösung (1 : 1250 Aqu.dest.). In den folgenden Tagen nach dieser letzten Infusion ist der Zellgehalt im Gegensatz zu den Zellbildern in den Ausstrichen nach den vorhergehenden Infusionen, wo immer zahlreiche frische polymorphkernige Leukozyten vorhanden waren, nur geringgradig erhöht. Vom 19.—24. 5. lieferte das v. r. Viertel täglich 100—150 ccm weißgelbes, flokkiges Sekret, der Zellgehalt war immer stark erhöht und Galtstreptokokken kulturell immer nachweisbar. Vom 24.—29. 5. betrug die Milchmenge ¼ l, wobei die Milch eine weißgelbe Farbe und wässerig-flockige Beschaffenheit zeigte; dabei waren im Ausstrich immer zahlreiche Zellen vorhanden und Galtstreptokokken durch die Züchtung in Bouillon und auf der Agarplatte immer nachweisbar. Auffällig war die langanhaltende schlechte Beschaffenheit und geringe Menge der Milch aus dem behandelten Viertel. Die Milch aus dem v. r. Viertel änderte sich nicht mehr in Menge und Aussehen bis zum Schluß dieses Versuches. Mikroskopisch waren vom 30. 5. ab immer zahlreiche Zellen und Galtstreptokokken, deren Züchtung auch in der Kultur leicht gelang, nachzuweisen. Der Versuch wurde am 10. 6. 33 als erfolglos abgeschlossen.

Versuch 2.

Versuchstier: Kuh II, schwarzbunt, 8jährig, nicht trächtig, Gewicht 533 kg, tägliche Milchleistung 7 kg, im 14. Laktationsmonat.

Befund vor der Behandlung: Das Tier machte einen guten Allgemeineindruck, der Ernährungszustand war mittelmäßig. Die klinische Untersuchung des Euters ergab eine völlig normale gleichmäßige Beschaffenheit des Drüsengewebes in allen vier Eutervierteln. Durch die bakteriologische Untersuchung der Milch wurde v. l., h. l. und h. r. gelber Galt festgestellt. Der Verlauf der Krankheit und die Behandlung am v. l. und h. l. Viertel werden in späteren Versuchen beschrieben.

Behandlung des h. r. Viertels: Am 5. 5. betrug die Milchmenge aus dem h. r. Viertel täglich 2 l, die Milch hatte eine weiße Farbe und war nicht sinnfällig verändert. Die mikroskopische Untersuchung ergab das Vorhandensein von zahlreichen Leukozyten und Epithelzellen, während Galtstreptokokken nur in der Bouillonkultur und auf Agar und Klimmerplatten nachgewiesen werden konnten. Am 6. 5. wurden in das h. r. Viertel 1000 ccm Entozonlösung (1 : 1250 Aqu.dest.) infundiert, worauf das behandelte Viertel in den folgenden Tagen nur 150 ccm gelbes flockiges Sekret lieferte. Der Sedimentausstrich wies zahlreiche jugendliche polymorphkernige Leukozyten mit deutlich gefärbtem Kern und zahlreiche Drüsenzellen auf, wogegen Galtstreptokokken weder mikroskopisch noch kulturell zu ermitteln waren. Am 11. 5. betrug die Milchmenge ¼ l täglich; die bakteriologische Untersuchung der Milch, die jetzt eine weißgelbe Farbe angenommen hatte, lieferte dasselbe Ergebnis wie an den Vortagen. Eine zweite Infusion von 1000 ccm Entozon in das h. r. Viertel wurde am 11. 5. ausgeführt; von der infundierten Flüssigkeit konnten nach 5 Minuten noch 350 ccm wässeriges, gelbes Sekret ermolken werden. In den folgenden 4 Tagen lieferte das behandelte Viertel täglich 100 ccm gelbes, flockiges Sekret. Mikroskopisch war eine starke Vermehrung des Gehalts an Leukozyten, Lymphozyten und Fibrin festzustellen, Galtstreptokokken konnten in der Bouillonkultur und auf Agarplatten

gezüchtet werden. Ihr Nachweis gelang auch in den folgenden Tagen, wo die tägliche Milchmenge ¼ l betrug und der Zellgehalt immer stark erhöht war, regelmäßig durch den Kulturversuch. Nach der am 19. 5. vorgenommenen dritten Infusion von 950 ccm Entozonlösung ging die Milchmenge am folgenden Tage auf 10 ccm gelbes, wässeriges Sekret zurück, obwohl die Lösung auch nur 5 Minuten im Euterviertel verblieben war. Der Zellgehalt war sehr hoch und die Galtstreptokokken ließen sich durch das Kulturverfahren nachweisen. Dieser Befund ergab sich bis zum 24. 5., wo eine vierte Infusion mit 1000 ccm Entozonlösung ausgeführt wurde; diesmal wurde die Lösung 4 Minuten im Viertel belassen und danach noch 400 ccm gelbes Sekret abgemolken. Bis zum 29. 5. betrug die Menge des aus dem behandelten Viertel ermolkenen, eiersuppenähnlichen Sekrets täglich 10—20 ccm. Bei der mikroskopischen Untersuchung wurden zahlreiche Epithelzellen, Lymphozyten, Leukozyten und Fibrinfäden festgestellt, während Galtstreptokokken sich in diesen Tagen weder mikroskopisch noch kulturell nachweisen ließen. Auffällig war das starke anhaltende Zurückgehen und die schlechte Beschaffenheit der Milch aus dem behandelten Viertel, obwohl klinisch keinerlei Umfangs- oder Konsistenzveränderungen festzustellen waren. Das behandelte h. r. Viertel lieferte bis zum Abschluß dieses Versuches täglich etwa 10 ccm graugelbes, dickflockiges Sekret, das immer zahlreiche Zellen im Ausstrich enthielt und aus dem sich vom 2. 6. ab auch wieder Galtstreptokokken züchten ließen. Der Versuch wurde am 10. 6. als erfolglos abgeschlossen.

Versuch 3.

Versuchstier: Kuh III, 3½jährig, schwarzbunt, 480 kg, tägliche Milchleistung 8 kg.

Befund vor der Behandlung: Das Tier machte einen guten Allgemeineindruck und hatte einen mittelmäßigen Ernährungszustand; die klinische Untersuchung des Euters ergab eine leichte Induration und Atrophie des v. l. und h. l. Viertels, während v. r. und h. r. keinerlei Veränderungen nachzuweisen waren.

Durch die bakteriologische Untersuchung wurde an allen vier Vierteln gelber Galt festgestellt.

Behandlung des h. r. Viertels: Die Kuh lieferte aus dem h. r. Viertel 1 l gelbweiße, manchmal mit Flocken durchsetzte Milch, die im Ausstrich immer zahlreiche Zellen und Galtstreptokokken aufwies, deren Züchtung auch in der Bouillonkultur und auf Platten jederzeit gelang. Nach der Vorspülung mit 100 ccm Entozonlösung wurden bei der Hauptinfusion 1500 ccm Entozonlösung (1:1250 Aqu.dest.) infundiert. Die Lösung blieb drei Minuten im Viertel und wurde dann wieder abgemolken. Trotz gründlichstem Ausmelken ließen sich nur 425 ccm der Flüssigkeit, die eine eigelbe Farbe und flockige Beschaffenheit hatte, aus dem Viertel wieder herausbringen. Nachmittags 2 Uhr wurden 145 ccm eines braungelben flockigen Sekretes ermolken. Die mikroskopische Untersuchung von Ausstrichen aus diesem Sekret ergab eine starke Vermehrung junger polymorphkerniger Leukozyten mit deutlicher Kernfärbung und Begrenzung der Zelle gegenüber den Ausstrichen aus der kurz vor der Infusion entnommenen Milch, wo zerfallende Leukozyten und Lymphozyten überwogen. Abends 6 Uhr konnten noch 50 ccm eines braunroten, flockigen Sekretes aus dem behandelten Viertel gewonnen werden. Am Tage nach der Behandlung wurden morgens 7½ Uhr 80 ccm eines gelbroten, flockigen Sekretes ermolken, während nachmittags 2 Uhr und abends 6 Uhr nur je 25 ccm sich aus dem Viertel herausbringen ließen. In den Sedimentausstrichen waren zahlreiche Leukozyten, darunter viele Zerfallsformen und Drüsenzellen, vereinzelt auch noch Galtstreptokokken nachzuweisen. Die Körpertemperatur des Tieres war an diesem Tage auf 40,6° angestiegen. Das h. r. Viertel zeigte vermehrte Wärme, während das Allgemeinbefinden des Tieres nicht gestört war. Beim Ausmelken am zweiten Tage nach der Behandlung lieferte das h. r. Viertel morgens 35 ccm braunrotes, flockiges Sekret, mittags und abends je 10 ccm. In den Ausstrichen überwogen jetzt die Zerfallsformen der polymorphkernigen Leukozyten, während Galtstreptokokken mikroskopisch und kulturell nicht mehr zu ermitteln waren. Die klinische Untersuchung des Tieres ergab dieselben Erscheinungen wie am Tage zuvor. Am 3. Tage

nach der Infusion konnten morgens, mittags und abends nur noch je 10 ccm eines graugelben bis gelben Sekretes ermolken werden, dessen Zellgehalt immer noch stark erhöht war und das hauptsächlich noch Zerfallsformen der Leukozyten und Drüsenepithelzellen aufwies. Die Körpertemperatur betrug 40,5°; das h. r. Euterviertel war derb, geschwollen und schmerzhaft. In den folgenden Tagen hat die Milch wieder ein normales Aussehen erlangt; der Zellgehalt war weiterhin noch in mäßigem Grade erhöht, wogegen das Fieber und die Entzündungserscheinungen am Euterviertel vollends ganz zurückgegangen waren. Dagegen ist die Milchmenge aus dem h. r. Viertel nie mehr über 200 ccm pro Tag gestiegen, während vor der Infusion noch etwa 1 l täglich gewonnen werden konnte. Streptokokken waren mikroskopisch und kulturell noch bis zum 29. Tage nach der Behandlung nachzuweisen; dann gelang ihr Nachweis 14 Tage lang nicht mehr. Gegen Schluß dieses Versuches konnten sie aber kulturell wieder ermittelt werden.

Gemeinsame Vorbemerkung zu den Versuchen 4—11: Die Kühe der Versuche 4—11 standen in einem Milchviehbestand von 22 Tieren in der Umgebung Stuttgarts. Von diesen 22 Tieren bestand die Hälfte aus schwarzbunten Kühen, die andere Hälfte setzte sich zu gleichen Teilen aus Höhenfleckvieh- und Braunviehkühen zusammen. Es handelte sich um in Form und Milchleistung gute Kühe. Bei diesen Tieren war durch eine bakteriologische Milchuntersuchung Streptokokkenmastitis festgestellt worden. Der Stall und die Stallhygiene waren befriedigend und auch das Stallpersonal war zuverlässig und führte alle vorgeschriebenen Maßnahmen genau durch.

Versuch 4.

Versuchstier: Kuh IV, schwarzbunt, 7jährig, tägliche Milchleistung 6 kg, im 4. Laktationsmonat.

Befund vor der Behandlung: Der Haltungszustand und das Allgemeinbefinden der Kuh ist gut. Das Euter zeigt bei der klinischen Untersuchung v. r., v. l. und h. r. eine leichte Induration.

Behandlung des v. r. Viertels: Das v. r. Viertel lieferte am Tage vor der Behandlung 3/4 l weiße Milch, die mikroskopisch zahlreiche Zellen aufwies; kulturell konnten Galtstreptokokken nachgewiesen werden. Am 1. 3. wurden in das v. r. Viertel 1000 ccm Entozonlösung (1: 1250 Aqua. dest.) infundiert. 4 Minuten wurde die Lösung im Viertel belassen und dann wieder abgemolken, wobei sich noch 350 ccm gelbes Sekret wieder herausbringen ließen. Eine Störung des Allgemeinbefindens trat nach der Infusion nicht auf; auch konnte keine Schwellung und Schmerzhaftigkeit nach der Behandlung beobachtet werden.

Die Milch hatte in den ersten drei Tagen ein braunrotes, wässeriges Aussehen und überstieg die Menge von 300 ccm nicht. Bei der am zweiten Tage nach der Infusion vorgenommenen bakteriologischen Untersuchung der Milch wurde eine starke Erhöhung des Zellgehalts festgestellt, wogegen sich Galtstreptokokken weder mikroskopisch noch kulturell nachweisen ließen. Vom vierten Tage nach der Behandlung ab lieferte das v. r. Viertel wieder täglich 3/4 l gelbweiße Milch. 8 Tage nach der ersten Infusion war die Kultur wieder positiv. Eine zweite Infusion von 1000 ccm Entozonlösung (1: 1250 abgekochtes Leitungswasser) wurde am 10. 3. ausgeführt; nach 5 Minuten konnten von dieser Lösung noch 400 ccm abgemolken werden. Nach dieser Infusion trat an dem behandelten Viertel ein leichtes Oedem auf, das sich aber nach einem Tage wieder behob. Die Milchmenge ging auf 10 ccm täglich zurück; im Ausstrich waren zahlreiche Zellen vorhanden und Galtstreptokokken ließen sich durch das Kulturverfahren nachweisen. Die Milch, die immer eine weißgelbe Farbe behielt, stieg nicht mehr über eine tägl. Menge von 1/4 l; sie enthielt immer zahlreiche Leukozyten und Epithelzellen und Galtstreptokokken, deren Züchtung in der Bouillon und auf Agarplatten leicht gelang. An diesem Befund änderte sich nichts mehr bis zum 30. 3., wo die Kuh verkauft wurde.

Versuch 5.

Versuchstier: Kuh V, schwarzbunt, 4jährig, nicht trächtig, tägliche Milchleistung 10 kg, im 5. Laktationsmonat.

Befund vor der Behandlung: Der Ernährungszustand

und das Allgemeinbefinden der Kuh sind gut. Bei der klinischen Untersuchung des Euters lassen sich v. r., v. l. und h. r. keine Umfangs- und Konsistenzveränderungen feststellen; das h. l. Viertel ist vollständig verhärtet und fühlt sich derb an. Dieses Viertel liefert schon längere Zeit überhaupt keine Milch mehr. Durch die bakteriologische Untersuchung wurde h. r. Streptokokkenmastitis festgestellt.

Behandlung: Am Tag vor der Behandlung lieferte das h. r. Viertel 2½ l graugelbe Milch, die zahlreiche Zellen und Galtstreptokokken enthielt. Am 3. 3. wurde in das h. r. Viertel 800 ccm Entozonlösung (1 : 1250 Aqua.dest.) infundiert, wovon nach vier Minuten 200 ccm wieder abgemolken werden konnten. Nach der Infusion trat keinerlei Störung des Allgemeinbefindens und keine Schwellung und Schmerzhaftigkeit am behandelten Viertel auf. In den ersten vier Tagen nach der Behandlung ging die Milchmenge auf 300 ccm braunrotes, stark mit Flocken durchsetztes Sekret zurück. Die mikroskopische Untersuchung des Sediments ergab eine starke Vermehrung der Leukozyten, Lymphozyten und Drüsenzellen, Galtstreptokokken konnten weder mikroskopisch noch kulturell nachgewiesen werden. Am 10. 3. ist die Menge der Milch, die jetzt wieder ein weißes Aussehen hat, die gleiche wie vor der Infusion. An diesem Tage wurde eine zweite Infusion von 1000 ccm Entozonlösung ausgeführt, dabei wurde abgekochtes Leitungswasser verwendet. Nach vier Minuten Verweildauer im Euterviertel wurden 300 ccm gelbes, wässeriges Sekret abgemolken. Nach der Infusion traten an dem behandelten h. r. Viertel Empfindlichkeit und leichtes Oedem auf, die sich aber nach einem Tage wieder verloren. Die Menge der Milch, die eine graugelbe Farbe und stark flockige Beschaffenheit hatte, betrug in den folgenden Tagen ¼ l täglich. Die bakteriologische Untersuchung am 14. 3. ergab eine starke Erhöhung des Zellgehalts im Ausstrich und Galtstreptokokken in der Bouillon und auf der Agar- und Klimmerplatte. Vom 17. 3. ab lieferte das h. r. Viertel wieder 1½ l Milch täglich, die noch einen Stich ins Gelbe hatte und noch einzelne Flocken enthielt. Im Sedimentausstrich waren zahlreiche Leukozyten vorhanden, während Galtstreptokokken weder mikroskopisch noch kulturell zu ermitteln

waren. In der Folgezeit stieg die Milchmenge auf 2 l täglich; die Milch hatte eine weiße Farbe und hatte keinerlei sinnfällige Veränderungen mehr, der Zellgehalt hielt sich in mäßigen Grenzen und Galtstreptokokken waren weder im Ausstrich noch in der Kultur vorhanden. Am 25. 4. zeigte die Milch wieder eine gelbweiße Farbe; in der Bouillon und auf der Agarplatte ließen sich wieder Galtstreptokokken züchten, während mikroskopisch zahlreiche Zellen festzustellen waren. Am 28. 4. wurden zum drittenmal 1000 ccm Entozonlösung infundiert. Die Lösung verblieb 4 Minuten im Viertel und wurde dann wieder abgemolken. Nach dieser dritten Infusion hatte die Milch ein graugelbes Aussehen, sie enthielt in den ersten Tagen viel Flocken und zahlreiche Zellen; auch die Züchtung der Galtstreptokokken in der Kultur gelang immer. Obwohl wie immer bei allen Versuchen und während der ganzen Versuchszeit dreimal täglich das behandelte Viertel gründlichst ausgemolken wurde, stieg bis zum Schluß der Beobachtungszeit die Milchmenge nicht mehr über ½ l täglich, wobei die Milch ihr gelbgraues Aussehen behielt. Im Sedimentausstrich waren immer zahlreiche Zellen vorhanden und kulturell ließen sich Galtstreptokokken stets nachweisen.

Versuch 6.

Versuchstier: Kuh VI, schwarzbunt, 12jährig, 3 Monate trächtig, tägliche Milchleistung 12 kg, im 4. Laktationsmonat.

Befund vor der Behandlung: Das Allgemeinbefinden und der Ernährungszustand des Tieres sind gut. Die klinische Untersuchung des Euters ergibt eine starke Atrophie und Verhärtung des h. l. Viertels, das auch schon einige Zeit keine Milch mehr liefert. An den anderen drei Vierteln lassen sich klinisch keinerlei Abweichungen feststellen. Durch die Milchuntersuchung wurde h. r. gelber Galt festgestellt.

Behandlung des h. r. Viertels: Das h. r. Viertel lieferte täglich 3½ l grobsinnlich nicht veränderte Milch, der Zellgehalt war stark erhöht und kulturell wurden Galtstreptokokken festgestellt. Die erste Infusion von 1000 ccm Entozonlösung (1 : 1250 abgekochtes Leitungswasser) wurde am 10. 6. ausgeführt.

Die Lösung wurde 5 Minuten im Viertel belassen und danach konnten noch 350 ccm graugelbes, flockiges Sekret aus dem Viertel herausgebracht werden. Nach der Behandlung zeigte das Tier einen Tag lang Empfindlichkeit an dem behandelten h. r. Viertel. In den ersten zwei Tagen nach der Infusion lieferte das h. r. Viertel 250 ccm flockiges, gelbes Sekret. Am 14. 3. betrug die Milchmenge wieder 1 l täglich, die Milch hatte eine graugelbe Farbe und enthielt noch zahlreiche Flocken; im Sediment waren zahlreiche Zellen, aber keine Galtstreptokokken vorhanden, die auch kulturell nicht nachgewiesen werden konnten. Am 17. 3. lieferte das h. r. Viertel 2 l rötlichgelbe, flockige Milch, deren Zellgehalt sich in mäßigen Grenzen hielt und die streptokokkenfrei war. Die Entozonbehandlung wurde am 17. 3. wiederholt mit einer Infusion von abermals 1000 ccm Entozonlösung (1 : 1250 Leitungswasser); eine Reaktion nach der Behandlung war diesmal nicht zu beobachten. In den ersten drei, der zweiten Infusion folgenden Tagen ging die Milchmenge auf ½ l gelbes flockiges Sekret zurück, worauf sie aber rasch wieder zunahm, um dann eine tägliche Menge von 5 l zu erreichen. Die Milch hatte ein weißes Aussehen und enthielt im Sedimentausstrich nur noch eine mäßige Zahl Leukozyten, während die Erreger des gelben Galtes sich weder mikroskopisch noch durch das Kulturverfahren feststellen ließen. Am 20. 4., wo die Milchmenge etwas zurückging, hatte die Milch eine grauweiße Farbe; neben stark erhöhtem Zellgehalt wies die Milch auch wieder Galtstreptokokken in der Kultur auf. Am 28. 4. wurde eine dritte Infusion mit 1000 ccm Entozonlösung ausgeführt, wobei nach 5 Minuten Verweildauer sich noch 300 ccm von der Lösung abmelken ließen. In den ersten 5 Tagen nach dieser Infusion lieferte das behandelte hintere r. Viertel täglich ½ l gelbes Sekret, um dann aber in der Folgezeit wieder eine tägliche Milchmenge von 3 l zu erreichen. Die Milch behielt immer eine grauweiße Farbe, sie enthielt immer zahlreiche Zellen im Ausstrich, während die Galtstreptokokken nur kulturell sich ständig nachweisen ließen. An diesem Befund änderte sich nichts mehr bis zum Abschluß des Versuchs am 10. 6.

Versuch 7.

Versuchstier: Kuh VII, Höhenfleckvieh, 4jährig, hochträchtig, trockenstehend.

Befund vor der Behandlung: Das Allgemeinbefinden und der Ernährungszustand sind gut. Die klinische Untersuchung des Euters ergibt eine gleichmäßige weiche Beschaffenheit aller Euterviertel. Obwohl das Tier trocken stand, wurden aus jedem Viertel Sekretproben entnommen und bei der nachfolgenden bakteriologischen Untersuchung v. r. gelber Galt festgestellt.

Behandlung des v. r. Viertels: In das v. r. Viertel wurden am 1. 4. 750 ccm Entozonlösung, die mit abgekochtem Leitungswasser hergestellt war, infundiert. Die Lösung wurde 15 Stunden im Viertel belassen und dann erst abgemolken. Die am 4. 4. vorgenommene bakteriologische Untersuchung einer Sekretprobe aus dem behandelten v. r. Viertel ergab eine starke Vermehrung von Leukozyten und Epithelzellen, während Galtstreptokokken weder im Ausstrich oder in der Kultur vorhanden waren. Die Behandlung wurde am 5. 4. mit einer nochmaligen Infusion von 750 ccm Entozonlösung wiederholt, wobei die Flüssigkeit diesmal 18 Stunden im Euter belassen wurde. Bei der nachfolgenden Milchuntersuchung wies das Sekret wohl zahlreiche Zellen, aber keine Streptokokken auf. Nachdem die Kuh am 8. 4. gekalbt hatte, zeigte die Milch in den ersten Tagen nach der Geburt das typische Aussehen der Kolostralmilch, nahm dann aber schnell eine weiße Farbe an. Die von dem behandelten Viertel täglich produzierte Milchmenge konnte von dem Schweizer nicht genau angegeben werden, da das Kalb täglich dreimal an dem Viertel saugte. Bei der am 18. 4. vorgenommenen Milchuntersuchung zeigte die Milch keinerlei Abweichungen in Farbe und Konsistenz, während der Sedimentausstrich zahlreiche Leukozyten und Epithelien aufwies und auch die Züchtung der Galtstreptokokken in der Kultur gelang. In der Folgezeit betrug die Milchmenge aus dem behandelten v. r. Viertel täglich 100 ccm. Die Milch, die eine gelbe Farbe zeigte und zahlreiche Flocken enthielt, wies eine starke Vermehrung des Zellgehalts auf und enthielt im Ausstrich auch zahlreiche Galtstreptokokken. Da eine

weitere Behandlung des v. r. Viertels wegen des fast völligen Ausbleibens der Milch aussichtslos erschien, wurde keine weitere Infusion mehr vorgenommen. Bei Abschluß des Versuchs konnten an dem v. r. Viertel eine geringgradige Atrophie, aber keinerlei Konsistenzveränderungen festgestellt werden. Das Viertel lieferte täglich noch 50 ccm gelbe, dickflockige Milch; neben starker Erhöhung des Gehalts an Lymphozyten und Leukozyten waren auch immer zahlreiche Galtstreptokokken im Ausstrich und in der Kultur nachzuweisen.

Versuch 8.

Versuchstier: Kuh VIII, schwarzbunt, 5jährig, hochträchtig, trockenstehend.

Befund vor der Behandlung: Das Allgemeinbefinden des Tieres ist nicht gestört, der Ernährungszustand ist mittelmäßig. An sämtlichen Eutervierteln sind klinisch keinerlei Abweichungen festzustellen. Durch Untersuchung von Sekretproben aus allen vier Vierteln wurde bei sämtlichen Vierteln gelber Galt festgestellt. Der Verlauf der Krankheit und die Behandlung des v. l., h. r. und h. l. Viertels wird in den Versuchen 9—11 beschrieben.

Behandlung des v. r. Viertels: Am 27. 3. wurden in das v. r. Viertel 750 ccm Entozonlösung infundiert; nach 15 Std. wurde die Lösung wieder abgemolken. Bei der bakteriologischen Untersuchung der am 4. 4. entnommenen Sekretprobe wurden zahlreiche Zellen im Ausstrich festgestellt, die Erreger des gelben Galts ließen sich aber miskropisch und kulturell nicht nachweisen. Am 4. 4. wurde die Behandlung des v. r. Viertels durch eine zweite Infusion von 750 ccm Entozonlösung (wie bei der ersten Infusion: 1:1250 abgekochtes Leitungswasser) wiederholt. Diesmal wurde die Lösung nach 18 Std. wieder abgemolken. Nachdem das Tier am 8. 4. gekalbt hatte und das Kolostrum vorüber war, wurde am 18. 4. eine Milchprobe aus dem v. r. Viertel zur Untersuchung entnommen. Das Viertel lieferte täglich 4 l sinnfällig nicht veränderte Milch, die bei der mikroskopischen Untersuchung einzelne Zellen enthielt, sich aber als streptokokkenfrei erwies. Diese Zusammensetzung und Beschaffenheit hatte die Milch aus dem v. r. Viertel

bis zum 6. 5., wo sie eine gelbe Farbe annahm und wieder Flocken enthielt. Die auch in der Menge stark nachlassende Milch enthielt an diesem Tage zahlreiche Zellen und Galtstreptokokken, die sich aber nur kulturell nachweisen ließen. Am 10. 5. wurde eine dritte Infusion mit 1000 ccm Entozonlösung (1 : 1250 abgekochtes Leitungswasser) ausgeführt. Nach 5 Min. Verweildauer im Euter konnten von dieser Lösung noch 100 ccm abgemolken werden. — In den folgenden Tagen lieferte das v. r. Viertel 250 ccm gelbes Sekret täglich. Bei der bakteriologischen Untersuchung am 12. 5. wurden zahlreiche Leukozyten und Lymphozyten mikroskopisch festgestellt, in der Bouillonkultur und auf der Agarplatte konnten Galtstreptokokken gezüchtet werden. In der Folgezeit trat bis zum Abschluß des Versuchs in der Menge und Beschaffenheit der Milch keine Verbesserung mehr ein und auch durch die bakteriologische Untersuchung konnten immer zahlreiche Zellen und Galtstreptokokken nachgewiesen werden.

Versuch 9.

Versuchstier: wie Versuch 8.

Befund vor der Behandlung: wie Versuch 8.

Behandlung des h. r. Viertels: Das h. r. Viertel wurde am 27. 3. durch eine erstmalige Infusion von 750 ccm Entozonlösung (1 : 1250 Aqu.dest.) in Behandlung genommen, nachdem durch eine nochmalige vorherige bakteriologische Untersuchung einer Sekretprobe aus diesem Viertel zahlreiche Zellen im Ausstrich und Galtstreptokokken in der Kultur nachgewiesen worden waren. Die Lösung verblieb 15 Std. im Viertel und wurde dann wieder abgemolken. Die am 4. 4. vorgenommene Untersuchung einer Sekretprobe ergab eine starke Erhöhung des Zellgehalts; durch das Kulturverfahren konnten noch Galtstreptokokken nachgewiesen werden. Am 4. 4. wurde die Entozonbehandlung mit einer Infusion von 1000 ccm Entozonlösung wiederholt, wobei das Medikament erst nach 17 Std. wieder abgemolken wurde. Nachdem das Tier am 8. 4. gekalbt hatte und die Kolostralzeit vorüber war, zeigte die Milch bei der Entnahme am 18. 4. eine gelbe flockige Beschaffenheit; im mikroskopischen Bilde waren zahlreiche Leukozyten und Epithelzellen und Galtstreptokok-

ken, die sich auch kulturell leicht ermitteln ließen, vorhanden. Das Viertel lieferte 10 Tage nach dem Kalben täglich ein Viertel Liter Milch. Wegen des Mißerfolgs der Behandlung wurde auf Wunsch des Besitzers von einer weiteren Infusion abgesehen und das h. r. Viertel trocken gestellt.

Versuch 10.

Versuchstier: wie in Versuch 8.

Befund vor der Behandlung: wie in Versuch 8.

Behandlung des v. l. Viertels: Eine am 21. 3. entnommene Sekretprobe aus dem v. l. Viertel zeigte bei der nochmaligen mikroskopischen Untersuchung zahlreiche Zellen im Ausstrich; Galtstreptokokken konnten nur durch den Züchtungsversuch nachgewiesen werden. Am 27. 3. wurden in das v. l. Viertel 900 ccm Entozonlösung (1:1250 abgekochtes Leitungswasser) infundiert und nach 15stündigem Belassen im Euterviertel wieder abgemolken. Die Sekretuntersuchung am 4. 4. ergab noch eine starke Erhöhung des Zellgehalts, Galtstreptokokken ließen sich aber weder mikroskopisch noch kulturell feststellen. Eine nochmalige Infusion von 750 ccm Entozonlösung in das v. l. Viertel wurde am 4. 4. vorgenommen; dabei wurde die Lösung nach 15 Stunden wieder abgemolken. Nachdem das Tier am 8. 4. gekalbt hatte, lieferte das v. l. Viertel am 18. 4. 5 l weiße Milch, die nur wenig Zellen enthielt und frei von Galtstreptokokken war. In den folgenden Wochen änderte sich bei der Untersuchung nichts an diesem Befund, bis am 12. 5. der Zellgehalt wieder sehr hoch war und in der Bouillonkultur wieder Galtstreptokokken nachgewiesen werden konnten. Die Farbe der Milch war gelblich-weiß und die Menge betrug noch 4 l täglich, während klinisch an dem v. l. Euterviertel keinerlei Umfangs- oder Konsistenzveränderungen feststellbar waren. Am 12. 5. wurde eine dritte Infusion von 900 ccm Entozonlösung ausgeführt, wobei die Flüssigkeit nach 5 Minuten wieder abgemolken und dabei noch 200 ccm gelbes flockiges Sekret aus dem Viertel herausgebracht werden konnten. Da es auch nach dieser Infusion nicht glückte, das v. l. Viertel frei von Galtstreptokokken zu bekommen, wurden am 22. 5. nochmals 1250 ccm Entozonlösung infundiert und damit das v. l. Vier-

tel zum vierten Mal behandelt. Bei dieser vierten Spülung wurde die Lösung 5 Min. im Viertel belassen und danach noch 300 ccm gelbes Sekret ermolken. Vor dieser Infusion lieferte das Viertel täglich 4 l grauweiße Milch, die zahlreiche Zellen enthielt und aus der sich kulturell Galtstreptokokken nachweisen ließen. Die ersten vier Tage nach der vierten Spülung ging die Milch auf ½ l täglich zurück und hatte eine weißgelbe, flockige Beschaffenheit. Allmählich machte sich wieder eine Verbesserung der Milch in Menge und Beschaffenheit bemerkbar und am 2. 6. lieferte das Viertel wieder 4 l grauweiße Milch, die aber immer noch mikroskopisch zahlreiche Leukozyten erkennen ließ und aus der durch das Kulturverfahren Galtstreptokokken ermittelt werden konnten. Obwohl bis zum Abschluß des Versuchs am 10. 6. klinisch sich am v. l. Euterviertel keinerlei Abweichungen feststellen ließen, hatte die Milch nach wie vor ein grauweißes Aussehen, enthielt zahlreiche Zellen und Galtstreptokokken, die sich aber nur in der Bouillon und auf Platten nachweisen ließen.

Versuch 11.

Versuchstier: Wie in Versuch 8—10.

Befund vor der Behandlung: wie in Versuch 8—10.

Behandlung des h. l. Viertels: Vor der Behandlung wurden 20 ccm gelbes, harziges Sekret aus dem h. l. Viertel ermolken; die mikroskopische Untersuchung ergab einen stark erhöhten Zellgehalt, während sich Galtstreptokokken nur durch den Kulturversuch nachweisen ließen. In das h. l. Viertel wurden am 27. 3. 1000 ccm Entozonlösung infundiert, die nach 15 Std. wieder abgemolken wurden. Am 4. 4. wurde das Sekret aus dem h. l. Viertel bakteriologisch untersucht, wobei sich im Ausstrich viele Leukozyten und Epithelien vorfanden und in der Bouillon und auf der Agarplatte Galtstreptokokken gezüchtet werden konnten. Eine zweite Behandlung mit nochmals 1000 ccm Entozonlösung wurde am 4. 4. durchgeführt; auch diesmal verblieb die Lösung 15 Stunden im Euterviertel. Am 18. 4. hatte die Milch aus dem h. l. Viertel, nachdem die Kuh inzwischen am 8. 4. gekalbt hatte, ein normales weißes Aussehen; die Milchmenge betrug 4 l

täglich, der Zellgehalt war nur noch geringgradig erhöht und Galtstreptokokken waren weder im Ausstrich noch in der Kultur nachweisbar. Bei der Untersuchung am 12. 5. war die Milch in Menge und makroskopischem Aussehen gleich geblieben, während der Zellgehalt aber jetzt wieder eine starke Erhöhung aufwies, und die Züchtung der Galtstreptokokken in der Bouillonkultur und auf der Agarplatte ein zweifelhaftes Ergebnis lieferte. An diesem Befund trat bis zum Abschluß des Versuchs am 10. 6. nur noch insofern eine Aenderung ein, als in den letzten Tagen der Versuchszeit auch auf diesem Viertel durch den Kulturversuch wieder Galtstreptokokken nachgewiesen werden konnten.

Gemeinsame Vorbemerkung zu den Versuchen 12—19: Die in den Versuchen 12—19 behandelten Tiere gehörten zu dem Milchviehbestand eines mittleren württ. Gutsbetriebes. Der Stall, die Stalleinrichtungen und die Stallhygiene sind als mustergültig zu bezeichnen. Der Viehbestand, der sich aus 24 Höhenfleckviehkühen und einer schwarzbunten Niederungskuh zusammensetzte, wies in Form und Milchleistung sehr gute Kühe auf. Das Stallpersonal war unbedingt zuverlässig und führte die vorgeschriebenen Maßnahmen genau durch. Anläßlich einer Milchuntersuchung wurden die zu den Versuchen verwendeten Tiere als galtkrank ermittelt. Die Milch aus den behandelten Euterviertel wurde während der Beobachtungszeit drei- bis viermal bakteriologisch untersucht.

Alle Versuchstiere hatten vor der Behandlung nie irgendwelche Entzündungserscheinungen oder Umfangs- und Konsistenzveränderungen an einem Euterviertel gezeigt; auch an der Milch war nie vorher eine sinnfällige Veränderung wahrgenommen worden. Auch während und nach der Versuchszeit konnten an keinem der behandelten Viertel bei der klinischen Untersuchung irgendwelche Veränderungen festgestellt werden; die Infusionen selbst verursachten nie Schwellung oder Schmerzhaftigkeit.

Die in den Versuchen 12—19 benützten Entozonlösungen wurden immer mit abgekochtem, durch Watte filtriertem Leitungswasser in einer Konzentration von 1 : 1250 hergestellt..

Versuch 12.

Versuchstier: Kuh IX, Höhenfleckvieh, 8 Jahre, trächtig, tägliche Milchleistung 12 kg, seit $^5/_4$ Jahren in dem Bestande, im 5. Laktationsmonat.

Behandlung des v. r. Viertels: Das v. r. Viertel lieferte vor der Behandlung täglich 4 l sinnfällig nicht veränderte Milch, die aber mikroskopisch zahlreiche Zellen und Galtstreptokokken enthielt. Nach der ersten Infusion von 1200 ccm Entozonlösung (1 : 1250 abgekochtes Leitungswasser) ging die Milchmenge in den ersten drei Tagen stark zurück, wobei die Milch eine gelbe, flockige Beschaffenheit zeigte. Irgendeine Schwellung oder Schmerzhaftigkeit konnte nach der Infusion nicht beobachtet werden. Vier Tage nach der Behandlung nahm die Milch wieder eine weiße Farbe an, während sie die vor der Spülung gelieferte Milchmenge erst wieder 7 Tage nach der Behandlung erreichte. Am 24. 12. 32 wurde eine zweite Infusion mit 1200 ccm Entozonlösung (1 : 1250 abgekochtes Leitungswasser) ausgeführt, wobei die Lösung 5 Minuten im Viertel verblieb und danach noch 400 ccm gelbes flockiges Sekret abgemolken werden konnte. Das behandelte Viertel lieferte 3 Tage lang nach dieser zweiten Spülung nur einige 100 ccm gelbe, mit groben Flocken durchsetzte Milch, während die Milch dann vom 4. Tage ab wieder eine sinnfällige Veränderung nicht mehr aufwies und nach 6 Tagen wieder die tägliche Menge von 4 l erreichte. Bei der Milchuntersuchung am 18. 1. 33 hatte die Milch eine weiße Farbe und enthielt keine Flocken. Der Zellgehalt im mikroskopischen Bild hielt sich in mäßigen Grenzen; Galtstreptokokken konnten im Ausstrich und in der Kultur nachgewiesen werden. Trotz einer nochmaligen dritten Infusion von 1200 ccm Entozonlösung am 18. 2. 33, wobei die Lösung wieder 5 Min. im Euterviertel belassen wurde, enthielt die Milch aus dem behandelten v. r. Viertel bei der bakteriologischen Untersuchung am 23. 5. noch Galtstreptokokken, die aber nur durch die Züchtung in Bouillon und auf Agarplatten nachweisbar waren. Die Milch war makroskopisch nicht verändert und enthielt im Sedimentausstrich keine Zellen. Bei Abschluß des Versuchs am 12. 6. lieferte das v. r. Viertel

täglich 4 l weiße Milch, die jetzt wieder im Ausstrich eine starke Erhöhung des Gehalts an Lymphozyten und Leukozyten aufwies und aus der Galtstreptokokken kulturell gezüchtet werden konnten.

Versuch 13.

Versuchstier: Kuh X, schwarzbunt, 7 Jahre, tägliche Milchleistung 8 kg, seit 3 Jahren im Bestande, im 4. Laktationsmonat.

Behandlung des v. r. Viertels: Durch die bakteriologische Untersuchung wurden in der Milch aus dem v. r. Viertel Galtstreptokokken festgetellt. Die Milchmenge aus diesem Viertel betrug vor der Behandlung 2 l täglich, sie hatte eine weiße Farbe, enthielt aber im Ausstrich zahlreiche Zellen; die Galtstreptokokken konnten nur durch das Kulturverfahren nachgewiesen werden. Am 15. 12. wurden in das v. r. Viertel 1000 ccm Entozonlösung infundiert, die nach 4 Min. wieder abgemolken wurden. Vier Tage nach der Spülung lieferte das Viertel nur wenig starkflockige, gelbe Milch; vom 5. Tage ab war die Milch wieder weiß, erreichte aber erst am 22. 12. 32 die tägliche Menge von 2 l wieder. Zum zweiten Male wurde am 24. 12. 32 1100 ccm Entozonlösung in das v. r. Viertel eingespült, die 5 Min. im Viertel belassen wurde. Die Milch war in Menge und Beschaffenheit nach dieser Spülung genau so lange verändert wie nach der ersten Infusion. Bei der bakteriologischen Untersuchung am 18. 1. 33 enthielt die Milch, die makroskopisch nicht verändert war, zahlreiche Leukozyten, während Galtstreptokokken durch das Kulturverfahren nachweisbar waren. In der folgenden Zeit betrug die tägliche Milchmenge aus dem behandelten Viertel 2 l, wobei die Milch nie sinnfällig verändert war. Am 18. 2. wurde eine dritte Infusion mit 1200 ccm Entozonlösung ausgeführt, wobei sich nach 5 Minuten Verweildauer im Viertel noch 500 ccm der Flüssigkeit ausmelken ließen, die Milch hatte 6 Tage nach dieser Infusion wieder ihre vorherige Menge und Beschaffenheit angenommen. Bei der am 12. 6. vorgenommenen Milchuntersuchung hatte die Milch ein weißes Aussehen und enthielt nur einzelne Zellen im Ausstrich; Galtstreptokokken konnten weder mikroskopisch noch kulturell mit Sicherheit nachgewiesen werden;

auf der Agarplatte wurden aber bei der mikroskopischen Durchmusterung einzelne verdächtige Kolonien festgestellt.

Versuch 14.

Versuchstier: Kuh XI, Höhenfleckvieh, 4 Jahre, trächtig, tägliche Milchleistung 15 kg, im 5. Laktationsmonat.

Behandlung des v. l. Viertels: Bei der Untersuchung vor der Behandlung enthielt die Milch aus dem v. l. Viertel, deren Menge täglich 4 l betrug, im Sedimentausstrich eine mäßige Zahl Zellen, der Nachweis von Galtstreptokokken gelang nur durch die Züchtung in Bouillon und auf der Agarplatte. Die erste Spülung erfolgte am 15. 12. 32, wobei 1100 ccm Entozonlösung in das v. l. Viertel eingespült wurden, von denen nach 5 Min. wieder 300 ccm abgemolken werden konnten. Schwellung oder Schmerzhaftigkeit konnte nach der Behandlung nicht beobachtet werden. Die Milch, die in den ersten Tagen nach der Behandlung stark zurückgegangen war, und zahlreiche Flocken enthielt, war vom 5. Tage ab wieder weiß und hatte auch am 8. Tage nach der Behandlung die Menge wie vor der Infusion wieder erreicht. Nachdem das Viertel am 24. 12. 32 zum zweitenmal mit 1200 ccm Entozonlösung behandelt worden war,und auch danach die Milch etwa eine Woche lang in Menge und Beschaffenheit stark beeinträchtigt war, lieferte das Viertel in der Folgezeit dann wieder täglich 4 l makroskopisch unveränderte Milch. Die bakteriologische Untersuchung am 18. 1. ergab eine starke Vermehrung der Leukozyten und Lymphozyten im Ausstrich, während Galtstreptokokken bei dieser Untersuchung weder mikroskopisch noch durch das Kulturverfahren nachweisbar waren. Zum dritten Male wurde das v. l. Viertel am 18. 2. mit 1200 ccm Entozonlösung gespült, auch diesmal ließen sich nach einer Verweildauer von 5 Min. nur etwa 500 ccm gelbes Sekret wieder abmelken. Nachdem die Milch durch diese Infusion wieder einige Tage in Menge und Beschaffenheit stark verändert worden war, hatte sie am 25. 2. wieder ihre vorherige Menge von täglich 4 l erreicht. Bei der abschließenden Untersuchung am 12. 6. zeigte die grobsinnliche Veränderungen nicht aufweisende Milch nur einzelne Leukozyten im mikroskopischen Bild; es gelang aber der Nach-

weis von Galtstreptokokken in der Bouillon und auf der Agarplatte.

Versuch 15.

Versuchstier: Kuh XII, Höhenfleckvieh, 6 Jahre, tägliche Milchleistung 10 kg, im 6. Laktationsmonat.

Behandlung des v. r. und h. l. Viertels: Vor der Behandlung lieferten das v. r. und h. l. Viertel je 2½ l weiße Milch, die mikroskopisch eine starke Erhöhung des Zellgehalts aufwies, wobei der Nachweis von Galtstreptokokken im Ausstrich und in der Kultur gelang. Die beiden Viertel wurden am 25. 3. zum ersten Mal mit je 1200 ccm Entozonlösung behandelt, die nach 5 Min. aus den Eutervierteln wieder herausgemolken wurden. Die Milch aus den beiden Vierteln war drei Tage lang nach der Infusion stark verändert und hatte erst vom 4. Tage ab wieder eine sinnfällig nicht mehr veränderte Beschaffenheit, während die vor der Infusion gelieferte Menge erst nach 7 Tagen wieder erreicht wurde. Das v. r. und h. l. Viertel wurden am 3. 4. zum zweiten Mal mit 1200 ccm Entozonlösung gespült, die auch diesmal wieder 5 Min. in den Vierteln belassen wurde. Nach diesen Infusionen lieferten die behandelten Viertel erst nach 9 Tagen wieder die frühere Milchmenge. In den folgenden Wochen betrug die Milchmenge aus den beiden Vierteln täglich je 2½ l; die Milch war makroskopisch nie verändert. Bei der bakteriologischen Untersuchung am 23. 5. konnten in den Sedimentausstrichen der Milch aus den beiden behandelten Vierteln nur noch einzelne Leukozyten festgestellt werden; die Züchtung von Galtstreptokokken gelang aus der Milch beider Viertel. Das v. r. und h. l. Viertel lieferten auch weiterhin täglich je 2½ l weiße Milch, die aber bei der abschließenden Untersuchung am 12. 6. wieder Galtstreptokokken enthielt. Sowohl die Milch aus dem v. r. als auch dem h. l. Viertel wies wieder eine starke Vermehrung des Gehalts an Leukozyten auf und aus beiden Milchproben gelang durch das Kulturverfahren wieder der Nachweis von Galtstreptokokken.

Versuch 16.

Versuchstier: Kuh XIII, Höhenfleckvieh, 7 Jahre, tägliche Milchleistung 23 kg, im 3. Laktationsmonat.

Behandlung des v. r. und h. r. Viertels: Durch die bakteriologische Untersuchung wurden in der Milch aus dem v. r. und h. r. Viertel Galtstreptokokken festgestellt. Die tägliche Milchmenge aus den beiden Vierteln betrug je 6 l. Die Milch, die makroskopisch nie einen Grund zur Beanstandung gegeben hatte, wies im Ausstrich nur eine geringgradige Erhöhung des Leukozytengehalts auf, während Galtstreptokokken aus beiden Milchproben nur kulturell gezüchtet werden konnten. Beide Viertel wurden am 19. 5. erstmalig mit je 1250 ccm Entozonlösung gespült, die nach 5 Min. wieder abgemolken wurden. Nachdem die Milch in Beschaffenheit und Menge keine Veränderung mehr aufwies, wurde am 26. 5. eine zweite Infusion mit je 1250 ccm Entozonlösung in beide Viertel vorgenommen. Die Milch hatte nach dieser zweiten Behandlung wieder 3 Tage lang eine gelbe, flokkige Farbe und Beschaffenheit und erreichte erst nach 9 Tagen wieder die frühere Milchmenge. Beide behandelte Viertel lieferten dann aber die ganze Beobachtungszeit über je 6 l makroskopisch in keiner Weise mehr veränderte Milch. Die abschließende Untersuchung am 12. 6. ergab im Ausstrich der Milch aus dem v. r. Viertel nur eine geringgradige Vermehrung des Leukozyten- und Lymphozytengehalts, das Zellbild der Milch aus dem h. r. Viertel wies dagegen zahlreiche Zellen auf. In Bouillon und auf den Agarplatten konnten aus beiden Milchproben Galtstreptokokken gezüchtet werden.

Versuch 17.

Versuchstier: Kuh XIV, Höhenfleckvieh, 6 Jahre, tägliche Milchleistung 12 kg, im 9. Laktationsmonat.

Behandlung des v. l., h. r. und h. l. Viertels: Die mikroskopische Untersuchung der sinnfällig nicht veränderten Milch aus dem v. l., h. r. und h. l. Viertel ergab bei allen drei Ausstrichen eine geringgradige Erhöhung des Zellgehalts; aus der Milchprobe des v. l. und h. r. Viertels konnten Galtstreptokokken nur durch die Züchtung in Bouillon und auf der Agarplatte nachgewiesen werden, während in der Probe aus dem h. l. Viertel auch mikroskopisch Galtstreptokokken festgestellt wurden. Die tägliche Milchmenge aus jedem dieser drei Viertel betrug 3 l.

Sämtliche Viertel wurden zum ersten Mal am 25. 3. mit je 1200 ccm Entozonlösung behandelt, nach einer Verweildauer von 5 Min. in den Vierteln wurde die Flüssigkeit wieder abgemolken. Die Milch war vier Tage lang makroskopisch stark verändert, während es 8 Tage dauerte, bis die behandelten Viertel wieder so viel Milch lieferten wie vor der Infusion. Eine 2. Spülung mit je 1200 ccm Entozonlösung wurde am 3. 4. bei allen drei Vierteln ausgeführt; auch diesmal verblieb das Medikament 5 Min. in den einzelnen Vierteln. Bis die Milch wieder ihre vor der Behandlung vorhandene Beschaffenheit und Menge angenommen hatte, dauerte es etwa genau so lange wie nach der ersten Spülung. Während der ganzen noch folgenden Versuchszeit lieferten die behandelten Viertel täglich je 3 l weiße, in ihrer Zusammensetzung nicht veränderte Milch. Bei der mikroskopischen Untersuchung konnte bei keiner der drei Milchproben ein erhöhter Zellgehalt mehr festgestellt werden. Galtstreptokokken ließen sich aber in allen drei Proben durch das Kulturverfahren noch nachweisen. Obwohl die Milch in makroskopischer Beschaffenheit und in der Menge bei keinem behandelten Viertel auch weiterhin einen Grund zur Beanstandung gab, enthielt der Ausstrich aus der Milch des h. r. und h. l. Viertels bei der Untersuchung am 12. 6. wieder viele Leukozyten und Fibrin, wogegen sich der Zellgehalt aus der Milch des v. l. Viertels in niederen Grenzen hielt. Kulturell konnten Galtstreptokokken, die im Sedimentausstrich bei keiner Probe nachweisbar waren, in den Milchproben aus sämtlichen drei behandelten Vierteln ermittelt werden.

Versuch 18.

Versuchstier: Kuh XV, Höhenfleckvieh, 9 Jahre, hochträchtig, trockenstehend.

Behandlung des h. l. Viertels: Durch eine Milchuntersuchung vor dem Trockenstellen wurde im Sedimentausstrich der Milch aus dem h. l. Viertel neben einer starken Erhöhung des Gehalts an Leukozyten, Lymphozyten und Fibrin Galtstreptokokken festgestellt. Die Milch aus diesem Viertel hatte vor dem Trockenstellen nie irgendwelche makroskopische Veränderung gezeigt. Das erkrankte Viertel wurde am 15. und

24. 12. 32 durch 2 Dauerspülungen mit je 1250 ccm Entozonlösung, die 15 Std. im Viertel verblieben und dann erst wieder abgemolken wurden, behandelt. Da aber bei einer nochmaligen Untersuchung einer Sekretprobe aus dem h. l. Viertel immer noch zahlreiche Zellen und Galtstreptokokken nachzuweisen waren, wurde bei diesem Viertel vor dem Kalben noch eine dritte Dauerinfusion mit 1200 ccm Entozonlösung, die auch dieses Mal erst nach 15 Std. wieder ausgemolken wurde, ausgeführt. Nachdem das Tier gekalbt hatte, wurde am 12. 6. bei Abschluß des Versuchs die Milch aus dem h. l. Viertel nochmals bakteriologisch untersucht. Dabei wurden mikroskopisch viele Leukozyten und Lymphozyten festgestellt, während Galtstreptokokken weder im Ausstrich noch in der Kultur mit Sicherheit nachgewiesen werden konnten. Auf der Agarplatte waren aber verschiedene verdächtige Kolonien gewachsen, so daß mit der Möglichkeit gerechnet werden muß, daß bei einer späteren Untersuchung Galtstreptokokken wieder sicher gezüchtet werden können.

Die Ergebnisse, die mit der Entozonbehandlung erzielt wurden, lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: Die Entozoninfusionen lösten im allgemeinen keinerlei Reaktion an den behandelten Vierteln aus, nur bei 3 Infusionen, wo die Entozonlösung bei 2 davon mit abgekochtem, durch Watte filtriertem Leitungswasser und bei einer mit Aqu. dest. hergestellt war, wurde an den behandelten Vierteln einen Tag lang eine geringgradige Schwellung und Empfindlichkeit beobachtet. Die Milch der behandelten Viertel, die vor der Infusion makroskopisch nicht verändert war, war durchschnittlich 4 Tage lang nach der Behandlung sinnfällig verändert, die vor der Infusion gelieferte Milchmenge wurde im allgemeinen erst 5—9 Tage nach der Behandlung wieder erreicht. An 3 von den 22 behandelten Vierteln hat die Milchmenge durch die Infusionen einen dauernden merklichen Rückgang erfahren. Klinische Veränderungen, die vor der Behandlung etwa in den Eutervierteln bestanden, konnten durch die Entozoninfusionen nie beseitigt werden. In den 3 Fällen, in denen die Milch vor der Entozonbehandlung eine grobsinnliche Veränderung zeigte, gelang es, einige Wochen bis Monate lang die Milch so zu bessern, daß sie in ihrer mikroskopi-

schen und makroskopischen Zusammensetzung als normal bezeichnet werden konnte. Eine anhaltende Verbesserung der Milch war aber nicht möglich, denn einige Zeit nach der Behandlung nahm die Milch eine grobsinnlich wahrnehmbare Veränderung wieder an. Makroskopisch vor der Behandlung nicht zu beanstandende Milch, die im Ausstrich einen erhöhten Zellgehalt aufwies, ließ sich in den meisten Fällen in ihrer mikroskopischen Zusammensetzung so beeinflussen, daß sie längere Zeit nicht mehr zu beanstanden war; aber auch in diesen Fällen erschienen meist wieder Zellen im Ausstrich.

Durch die Entozonbehandlung wurde in vielen Fällen auch eine zeitweilige Befreiung der Milch von Galtstreptokokken erreicht. Eine sichere dauernde Heilung der Streptokokkenmastitis gelang aber bei keinem der behandelten 22 Viertel, gleichgültig, ob die Viertel in der Laktation oder im Trockenstadium behandelt waren; nur in der Milch von zwei behandelten Vierteln konnten bei Abschluß der Versuche nicht mit völliger Sicherheit wieder Galtstreptokokken nachgewiesen werden, aber auch in diesen beiden Fällen waren auf der Agarplatte verdächtige Kolonien gewachsen, so daß es nicht ausgeschlossen erscheint, daß bei noch längerer Beobachtung auch aus der Milch dieser beiden Viertel wieder Galtstreptokokken hätten gezüchtet werden können. In diesen beiden Fällen handelte es sich um Viertel, die vor der Behandlung keinerlei Krankheitserscheinungen am Euter und keine makroskopischen Veränderungen in der Milch gezeigt hatten. Aus der Milch der übrigen 20 behandelten Viertel konnten bei Abschluß der Versuche überall wieder Galtstreptokokken nachgewiesen werden, obwohl in den meisten Vierteln eine Zeitlang, und zwar im längsten Falle bis zu 75 Tagen trotz sorgfältigster bakteriologischer Untersuchung Galtstreptokokken nicht mehr hatten nachgewiesen werden können. Bei 8 von den 22 behandelten Vierteln zeigte die Milch nach Abschluß der Behandlung eine grobsinnlich wahrnehmbare Veränderung, während vor

Beginn der Versuche nur bei 3 von den 22 Vierteln die Milch makroskopisch eine abweichende Beschaffenheit gezeigt hatte.

Es war also weder durch die Behandlung im Trockenstadium noch in der Laktation möglich, eines der behandelten 22 galtkranken Viertel dauernd zu heilen, obwohl 3 Viertel sogar viermal mit der Entozonlösung gespült und alle vorgeschriebenen Maßnahmen peinlichst genau eingehalten wurden. Auch das Entozon kann deshalb nicht als ein wirksames Mittel zur Bekämpfung des gelben Galtes bezeichnet werden und es ist kein Grund vorhanden, es in seiner Heilwirkung über die anderen bisher angewandten Akridinpräparate zu stellen.

2. Schwache Säuren.

Von der Tatsache ausgehend, daß bei der Streptokokkenmastitis die Reaktion der Milch fast immer stark alkalisch ist, wurde versucht, durch Infusion von schwachen Säuren die Streptokokkenmastitis zu beeinflussen. Es sollte einmal experimentell festgestellt werden, ob es möglich ist, einerseits durch diese Mittel, die für das Gedeihen der Galtstreptokokken günstigen alkalischen Reaktionsverhältnisse im Euter und in der Milch in saure Reaktionsverhältnisse umzuwandeln und andererseits durch diese Lösungen die Galtstreptokokken im Euter abzutöten.

Milchsäure:

Die Milchsäure (C_3 CHOHCOOH) ist eine klare, schwach gelbliche oder farblose, in jedem Verhältnis mit Wasser, Spiritus und Glyzerin mischbare Flüssigkeit von 75% Säuregehalt. Die Milchsäure wurde zu den Euterinfusionen in 1%iger und 0,5%iger Konzentration verwendet, wobei die Lösungen mit destilliertem Wasser hergestellt wurden. Vorversuche im Reagenzglas ergaben, daß die Galtstreptokokken durch 1%ige Milchsäurelösung immer sicher abgetötet werden konnten, während dies durch die 0,5%ige Lösung nicht immer erreicht werden konnte. Bei den beiden Versuchen wurde die im nachfolgenden

beschriebene Versuchstechnik angewandt. Zuerst wurde das zu behandelnde Viertel gründlichst ausgemolken, hierauf sauber mitWasser und Seife abgewaschen und die Zitzenöffnung und der Strich selbst mit 70%igem Alkohol desinfiziert. Darauf wurde eine Vorspülung mit 100—150 ccm der Lösung vorgenommen, worauf diese sofort wieder abgemolken und das Euterviertel jetzt nochmals gründlich durchmassiert wurde. Dann erfolgte die eigentliche Infusion, bei der 750 ccm der Lösung eingespült und diese 5 Min. im Viertel belassen wurden; während und nach der Infusion wurde das behandelte Viertel leicht durchmassiert und nachher gründlich ausgemolken. Anschließend an die Infusion ist das behandelte Viertel während der ganzen Versuchszeit dreimal täglich gründlich ausgemolken worden. Da die Tiere im Versuchsstall des T.L.U.A. standen, konnten die Kühe und die Milch während der ganzen Dauer der Versuche jeden Tag untersucht werden.

Versuch 1.

Versuchstier: Kuh, Allgäuer, 4½ Jahre, trächtig, tägliche Milchleistung 5 l.

Vorbemerkung: Das Tier stand im Stalle des T.L.U.A., war in der 2. Trockenperiode auf dem v. r. Viertel künstlich mit Galtstreptokokken infiziert worden und litt seit dieser Zeit an Streptokokkenmastitis.

Befund vor der Behandlung: Der Ernährungszustand des Tieres war mittelmäßig, der Allgemeineindruck gut, das v. r. Viertel wies eine leichte Induration auf.

Behandlung: Das v. r. Viertel lieferte am Tag vor der Behandlung 1½ l grobsinnlich nicht veränderte Milch, die im mikroskopischen Bild einen geringgradigen Zellgehalt aufwies und aus der in der Bouillonkultur und auf der Klimmerplatte Galtstreptokokken wuchsen. Am 13. 3. erfolgte eine Infusion von 750 ccm 1%iger Milchsäurelösung in das v. r. Euterviertel. Schwellung und Schmerzhaftigkeit des Viertels trat nach der Infusion nicht auf. Die Milchmenge betrug am Tage nach der Behandlung ¼ l gelbes, wässeriges, stark mit Flocken durchsetztes Sekret, das im Ausstrich zahlreiche Leukozyten, aber keine Galt-

streptokokken weder im Ausstrich noch in der Kultur aufwies. Während in den folgenden Tagen der Befund derselbe war wie am 14. 3., lieferte das behandelte Viertel am 17. 3. ¼ l braunrotes Sekret von dickflockiger Beschaffenheit. Die Konsistenz des Euterviertel war die gleiche wie vor der Behandlung. Eine starke Erhöhung des Zellgehaltes war immer noch vorhanden, Galtstreptokokken konnten aber kulturell nicht nachgewiesen werden. In der Folgezeit nahm die Sekretmenge immer mehr ab und das aus dem Viertel ermolkene Sekret nahm nach der Behandlung überhaupt nie mehr eine milchähnliche Beschaffenheit an. In der Zeit vom 18.—22. 3. betrug die Menge des aus dem v. r. Viertel ermolkenen braunroten, flockigen Sekretes 200 ccm täglich. Die mikroskopische Untersuchung ließ eine mäßige Vermehrung des Gehalts an Leukozyten und Lymphozyten, aber keine Galtstreptokokken, deren Züchtung in der Kultur auch nicht gelang, erkennen. Vom 22. 3. bis 24. 3. wurden 150 ccm braunrotes Sekret von flockiger Beschaffenheit aus den Vierteln ermolken; in der Bouillonkultur vom 24. 4. ließen sich erstmalig wieder nach der Infusion Galtstreptokokken nachweisen, wobei auch der Zellgehalt wieder stark erhöht war. Am 25. 3. konnten noch 120 ccm braunrotes Sekret ermolken werden und in den folgenden Tagen ging die Menge auf 100 ccm gelbrotes Sekret zurück. Die Züchtung der Galtstreptokokken in der Bouillonkultur und auf der Klimmerplatte gelang jetzt wieder regelmäßig und auch der Sedimentausstrich wies stets zahlreiche Zellen auf. Das Euterviertel zeigte bei der klinischen Untersuchung jetzt eine etwas derbere Konsistenz als vor der Infusion. Am 30. 3. 33 und in den folgenden Tagen lieferte das v. r. Viertel noch 100 ccm gelbbraunes, flockiges Sekret, das immer zahlreiche Zellen und Galtstreptokokken in Ausstrich und Kultur aufwies. Allmählich ging die Sekretmenge auf täglich 50 ccm zurück. Vom 5. 4. ab konnten noch 30 ccm gelbes, flockiges Sekret ermolken werden, wobei der Zellgehalt immer stark vermehrt und Galtstreptokokken in Ausstrich und Kultur stets vorhanden waren. In der Folgezeit ging die Menge des Sekrets aus dem behandelten Viertel täglich immer mehr zurück, um bei Abschluß des Versuchs am 30. 4. nur noch wenige ccm am Tage zu

betragen. Das Viertel war also praktisch versiegt. Das Sekret hatte immer eine gelbe bis braungelbe Farbe und enthielt stets zahlreiche Flocken, wobei neben zahlreichen Zellen auch immer stets Galtstreptokokken in Ausstrich und Kultur festzustellen waren.

Versuch 2.

Versuchstier: Kuh, schwarzbunt, 10jährig, nicht trächtig, Gewicht 510 kg, tägliche Milchleistung 5 kg.

Vorbemerkung: Die Kuh stand im Versuchsstall des T.L.U.A.; sie stammte aus einem größeren Milchviehbestand in der Nähe Stuttgarts und war anläßlich einer Milchuntersuchung als galtkrank ermittelt und zu Versuchszwecken aufgekauft worden.

Befund vor der Behandlung: Der Allgemeineindruck und der Ernährungszustand des Tieres war mittelmäßig. Bei der klinischen Untersuchung des Euters stellte sich eine geringgradige Atrophie des h. l. Viertels heraus, während Verhärtungen und Knoten nicht festgestellt werden konnten.

Behandlung des h. l. Viertels: Das h. l. Viertel, das zu diesem Versuch verwendet wurde, lieferte 2 l gelbweiße Milch, die eine mäßige Zahl Zellen enthielt und aus der Galtstreptokokken nur durch das Kulturverfahren nachgewiesen werden konnten. Am 30. 3. wurden in das h. l. Viertel 750 ccm einer 0,5%igen Milchsäurelösung infundiert, nach 5 Min. wurde die Lösung wieder abgemolken, wobei sich noch 300 ccm eines grauweißen, flockigen Sekrets aus dem Viertel herausbringen ließen. Das Tier zeigte sich während und nach der Infusion unruhig und schlug mit dem linken Hinterfuß gegen das Euter und den Bauch, woraus zu schließen war, daß die Lösung in dem behandelten Viertel offenbar einen Reiz auslöste. Schwellung und Schmerzhaftigkeit trat aber nach der Infusion an dem behandelten Viertel nicht auf. Einige Tage nach der Spülung schien das h. l. Viertel bei der Durchtastung allerdings etwas derber als vor der Behandlung. Am 1. 4. lieferte das h. l. Viertel 100 ccm rotes, flockiges Sekret, wobei im Sedimentausstrich zahlreiche frische polymorphkernige Leukozyten festzustellen waren, Galtstreptokokken sich aber weder im Ausstrich noch in der Kultur nachweisen ließen. Bis zum

6. 4. betrug die tägliche Sekretmenge weiterhin 100 ccm, ihre Farbe war gelbrot, wobei der Zellgehalt immer hoch, die Milch aber streptokokkenfrei war. Am 6. 4. konnten nur noch 50 ccm gelbes, flockiges Sekret aus dem Viertel ermolken werden, das mikroskopische Bild wies eine starke Erhöhung des Gehalts an Leukozyten, Lymphozyten und Fibrin auf und auch die Züchtung der Galtstreptokokken in der Bouillon und auf der Agarplatte gelang von diesem Tage ab wieder regelmäßig. Bei Abschluß des Versuchs am 30. 4. lieferte das behandelte h. l. Viertel nur noch wenige ccm gelbes, wässeriges Sekret, das im Ausstrich immer viele Zellen und auch wieder Galtstreptokokken aufwies, deren Züchtung in der Kultur immer leicht gelang.

3. Weinsäure.

Nach dem Versagen der Versuche mit 1%iger und 0,5%iger Milchsäurelösung wurde versucht, die Wirkung einer schwachen Weinsäurelösung auf das Euter und die Galtstreptokokken auszuprobieren. Verwendet wurde eine 0,1%ige Weinsäurelösung. Die Weinsäure ($CH.OHCOOH)_2$ stellt farblose, säulenförmige, in 0,8 Teilen Wasser und 2,5 Teilen Spiritus lösliche Kristalle dar. Bei Bereitung der Lösung lösten sich die Weinsäurekristalle durch Erwärmen auf 37° leicht in Aqu. dest.; bei dieser Temperatur wurde die Flüssigkeit auch ins Euterviertel infundiert. Im Reagenzglasversuch gelang die Abtötung der Galtstreptokokken mit 0,1%iger Weinsäurelösung nicht immer; trotzdem wurde die Lösung absichtlich nicht stärker konzentriert verwendet, da die Versuche mit den Milchsäurelösungen gezeigt hatten, daß bei zu hoher Konzentration dieser Säurelösungen das Euterparenchym zu sehr gereizt und geschädigt wird.

Weinsäure.

Versuchstier: } Wie in Milchsäureversuch 2.
Vorbemerkung: }

Befund vor der Behandlung: Bei der ein gutes Allgemeinbefinden und mittleren Ernährungszustand aufweisenden Kuh wurde klinisch eine leichte Atrophie und Induration des

v. l. Viertels, das zu diesem Versuch verwendet werden sollte, festgestellt.

Behandlung: Das v. l. Viertel lieferte vor der Behandlung täglich 1 l gelbweiße Milch, die im Ausstrich eine starke Vermehrung des Zellgehalts aufwies, wogegen Galtstreptokokken nur kulturell nachgewiesen werden konnten. Während der ganzen Dauer des Versuchs wurde die Milch täglich bakteriologisch untersucht. Vor der Infusion wurde das v. l. Viertel gründlich ausgemolken, dann mit Wasser und Seife gereinigt und hierauf die Zitzenöffnung und der Strich mit 70%igem Alkohol desinfiziert. Danach wurden in das Viertel 150 ccm 0,1%ige Weinsäurelösung infundiert, diese sofort wieder abgemolken und dann das Viertel nochmals gründlich durchmassiert. Bei der daran sich anschliessenden eigentlichen Spülung wurden in das v. l. Viertel 700 ccm 0,1%ige Weinsäurelösung infundiert, die 5 Min. im Viertel belassen und dann wieder abgemolken wurde. Während und nach der Infusion trat die Kuh unruhig auf den Hinterbeinen hin und her und schlug auch zuweilen mit dem linken Hinterbein nach dem Euter. Schwellung und Schmerzhaftigkeit an dem behandelten Viertel konnte aber nicht beobachtet werden. Das Viertel, das während der ganzen Versuchszeit dreimal täglich gründlich ausgemolken wurde, lieferte einen Tag nach der Infusion am 5. 4. 50 ccm braunrotes flockiges Sekret, das in den folgenden Tagen auf eine tägliche Menge von 30 ccm herabsank. Der Sedimentausstrich aus dem Sekret wies immer zahlreiche Zellen, besonders polymorphkernige Leukozyten auf, während Galtstreptokokken weder im Ausstrich noch in der Kultur vorhanden waren. Am 15. 4. und in den folgenden Tagen betrug die tägliche Sekretmenge 100 ccm. Das Sekret enthielt immer zahlreiche Zellen und Galtstreptokokken im Ausstrich, die sich auch durch das Kulturverfahren immer leicht nachweisen ließen. Allmählich nahm die Menge des Sekretes, das seit dem Tage der Behandlung nie mehr eine milchähnliche Beschaffenheit angenommen hatte, immer mehr ab, um gegen Schluß der Versuchszeit ganz zu versiegen. Beim Abschluß des Versuchs war der Zellgehalt stark erhöht und Galtstreptokokken im Ausstrich und Kultur nachweisbar.

Zitronensäure.

Im Rahmen der Versuche mit schwachen Säuren wurde nach dem Mißerfolg mit den Milch- und Weinsäurelösungen noch ein Versuch mit 0,05%iger Zitronensäurelösung angestellt. Die Zitronensäure ($C_3H_4(OH)(COOH)_3 + H_2O$) stellt farblose, bei gewöhnlicher Temperatur verwitternde, in 0,54 Teilen Wasser und einem Teil Spiritus lösliche Kristalle dar. Beim Erwärmen auf 37° lösten sich die Kristalle auch ziemlich leicht in Aqu. dest. Im Reagenzglas gelang eine restlose Abtötung der Galtstreptokokken mit 0,05%iger Zitronensäurelösung nicht.

Versuch.

Versuchstier: Kuh, schwarzbunt, 8 Jahre, nicht trächtig, Gewicht 533 kg, tägliche Milchleistung 7 kg.

Vorbemerkung: Das Tier, das aus einem Milchviehbestand in der Nähe Stuttgarts stammt, wo schon längere Zeit gelber Galt herrschte, wurde durch eine Milchuntersuchung als streptokokkenkrank ermittelt und danach zu Versuchszwecken in den Stall des T.L.U.A. eingestellt.

Befund vor der Behandlung: Bei dem Tier, das einen mittelmäßigen Haltungs- und Ernährungszustand aufwies, wurde durch mehrmalige bakteriologische Untersuchung der Milch vorne links gelber Galt festgestellt.

Behandlung des v. l. Viertels: Vor der Infusion lieferte das v. l. Viertel täglich 1½ l Milch, die einen Stich ins Gelbe hatte und im Sedimentausstrich eine mäßige Erhöhung des Zellgehalts und Galtstreptokokken in der Kultur aufwies. Am 5. 5. wurde erstmalig eine Infusion mit 0,05%iger Zitronensäurelösung ausgeführt. Vor der Infusion wurde das v. l. Viertel restlos ausgemolken und massiert, worauf nach gründlicher Reinigung mit Wasser und Seife der Strich und die Zitzenöffnung durch 70-prozentigen Alkohol desinfiziert wurde. Hierauf wurden 900 ccm 0,05%ige Zitronensäurelösung infundiert. Nach einer Verweildauer von 5 Min. wurde dann die Lösung wieder aus dem Viertel herausgemolken, wobei noch 250 ccm grauweißes flockiges Sekret zutage kam. Die Lösung schien im Euter etwas zu reizen,

denn das Versuchstier zeigte eine gewisse Unruhe, die aber nach dem Abmelken der Lösung sofort vorüber war. Das behandelte Viertel lieferte in den ersten Tagen nach der Infusion täglich 100 ccm gelbes Sekret, bei der mikroskopischen Untersuchung konnte aber eine starke Erhöhung des Gehalts an Leukozyten, Fibrin und Epithelien festgestellt werden, während Galtstreptokokken weder im Ausstrich noch in der Kultur vorhanden waren. Am 8. 5. lieferte das Viertel wieder ½ l gelbweiße Milch, die noch zahlreiche Zellen, aber keine Galtstreptokokken mehr enthielt. Bis zum 11. 5. blieb dieser Befund. An diesem Tage konnten auf der Agarplatte wieder Galtstreptokokken gezüchtet werden. Bei der zweiten Infusion am 11. 5. wurden nach gründlichem Ausmelken, Reinigung und Desinfektion des Viertels zuerst 100 ccm 0,05%ige Zitronensäurelösung zur Vorspülung verwendet. Nachdem diese sofort wieder abgemolken war, folgte die eigentliche Infusion mit 1000 ccm der Lösung. Diese wurden 5 Min. im Viertel belassen und dann wieder herausgemolken. Am Tage nach der zweiten Infusion gab das Viertel 250 ccm gelbes, flockiges Sekret, das im Ausstrich viele Zellen enthielt, aber streptokokkenfrei war. Allmählich besserte sich die Milch in Aussehen und Menge, bis das Viertel am 16. 5. wieder ½ l grobsinnlich nicht mehr veränderte Milch lieferte, die mikroskopisch nur noch einzelne Leukozyten enthielt; Galtstreptokokken ließen sich weder im Ausstrich noch durch das Kulturverfahren nachweisen. Am 17. 5. stieg die Milchmenge auf 1 l weiße Milch an; kulturell ließen sich aber wieder Galtstreptokokken nachweisen, während der Zellgehalt nur geringgradig erhöht war. Eine dritte Infusion von nochmals 1000 ccm 0,05%iger Zitronensäurelösung wurde am 19. 5. nach derselben Technik wie bei den beiden ersten Infusionen ausgeführt. Nachdem die Lösung 5 Min. im Euterviertel belassen worden war, konnten noch 300 ccm grauweißes, starkflockiges Sekret aus dem Viertel herausgebracht werden. In den folgenden Tagen lieferte das behandelte Viertel 100 ccm weißgelbe, stark mit Flocken durchsetzte Flüssigkeit, die streptokokkenfrei war, im Sedimentausstrich aber zahlreiche Zellen enthielt. Allmählich stieg die Milchmenge wieder auf ½ l täglich. Die Milch enthielt noch zahlreiche Zellen, Galt-

streptokokken ließen sich aber weder mikroskopisch noch durch das Kulturverfahren ermitteln. Ab 28. 5. lieferte das behandelte v. l. Viertel wieder 1 l weiße, grobsinnlich nicht mehr veränderte Milch, deren Zellgehalt sich in mäßigen Grenzen hielt und die bis zum 5. 6. frei von Galtstreptokokken war. Von diesem Tage ab konnten, obwohl die Milch in Menge und Beschaffenheit sich nicht verschlechterte und auch der Gehalt an Leukozyten und Epithelien sich in mäßigen Grenzen hielt, wieder regelmäßig bis zum Abschluß des Versuchs Galtstreptokokken durch das Kulturverfahren nachgewiesen werden.

Die mit 1 %iger und 0,5 %iger Milchsäure- und 0,1 %iger Weinsäurelösung angestellten Versuche zur Feststellung der Wirkung dieser Lösungen auf das Euter und die Galtstreptokokken ergaben, daß die Lösungen in dieser Konzentration Galtstreptokokken im Euter auf die Dauer nicht abzutöten vermögen; es gelang wohl, die Milch einige Tage oder wochenlang nach der Infusion streptokokkenfrei zu bekommen, die Galtstreptokokken erschienen dann aber um so zahlreicher wieder in der Milch. Es hatte sogar den Anschein, als ob die Lebensbedingungen für die Galtstreptokokken dann noch günstiger waren, als vor der Behandlung, denn während bei der bakteriologischen Untersuchung vor der Infusion aus der Milch der behandelten Viertel die Galtstreptokokken nur kulturell nachzuweisen waren und dabei kurze Ketten und Degenerationsformen der Galtstreptokokken überwogen, erschienen sie wenige Tage oder Wochen nach der Infusion auch im Ausstrich in großer Menge und in typischen langen, gewundenen Ketten mit staketenförmiger Anordnung der Einzelglieder und vielfach um die Zellen herumgewunden. Neben dieser Wirkungslosigkeit gegen die Galtstreptokkoken zeigten die Milch- u. Weinsäurelösungen noch den großen, ein Heilmittel völlig zwecklos machenden Nach-

teil einer derartigen Schädigung des Euterparchyms, daß die behandelten Viertel völlig sekretionsunfähig wurden.

Etwas günstiger fiel das Ergebnis des mit 0,05%iger Zitronensäurelösung angestellten Versuches aus. Hier ging die Milchmenge nur einige wenige Tage merklich zurück und erreichte dann schnell wieder die Menge wie vor der Infusion und überschritt sogar eine Zeitlang dieses Maß. Außerdem nahm die Milch nach der Behandlung wieder ein völlig normales Aussehen an und es gelang auch, die Milch 4 Wochen lang durch die Behandlung mit der Zitronensäurelösung streptokokkenfrei zu machen. In den letzten Tagen vor Abschluß des Versuches konnten sie allerdings auch hier wieder in der Kultur nachgewiesen werden. Leider erlaubte der Mangel an Material keine weiteren Versuche mit der Zitronensäurelösung mehr, es erscheint aber empfehlenswert, mit diesem Mittel noch weitere Versuche anzustellen, um vielleicht dann durch eine etwas andere Versuchstechnik und etwas stärkere Konzentration noch günstigere Ergebnisse zu erzielen.

3. Hexamethylentetramin.

Das Hexamethylentetramin ist ein weißes, geruch- und geschmackloses, in Wasser leicht lösliches Kristallpulver und stellt ein Kondensationsprodukt aus Formaldehyd und Ammoniak dar. Unter Erwärmung auf 37° löst es sich gut in Aqu. dest. und wurde in 1%iger Lösung zur Behandlung verwendet.

Versuch.

Versuchstier: Kuh, schwarzbunt, 10 Jahre, nicht trächtig, 510 kg, tägliche Milchleistung 5 kg.

Vorbemerkung: Bei dem Tier wurde durch eine Milchkontrolle Streptokokkenmastitis festgestellt, worauf es zu Versuchszwecken aufgekauft und in den Stall des T.L.U.A. eingestellt wurde.

Befund vor der Behandlung: Das in gutem Nährzustand befindliche Tier zeigte bei der klinischen Untersuchung des Euters keinerlei Umfangs- oder Konsistenzveränderungen an einem Viertel.

Behandlung des h. r. Viertels: Das h. r. Viertel lieferte vor der Infusion täglich 1 l gelbweiße, feine Flocken enthaltende Milch; im mikroskopischen Bild waren viele Zellen und Galtstreptokokken vorhanden, die sich auch durch den Züchtungsversuch nachweisen ließen. Am 27. 4. wurde eine Behandlung des h. r. Viertels mit 1%iger Hexamethylentetraminlösung ausgeführt. Vor der Infusion wurde das Viertel gründlich ausgemolken und durchmassiert. Nach Reinigung und Desinfektion und einer Vorspülung mit 100 ccm der Lösung, die sofort wieder abgemolken wurde, wurde das Euterviertel nochmals durchmassiert. Darauf wurden 1000 ccm der 1%igen Lösung infundiert, von der nach 5 Min. Verweildauer noch 250 ccm grauweißes, flockiges Sekret abgemolken werden konnte. Während der ganzen Versuchszeit wurde das behandelte Viertel täglich dreimal ausgemolken und die Milch jeden Tag bakteriologisch untersucht. Vom 28. 4.—1. 5. lieferte das h. r. Viertel täglich 100 ccm gelbes, mit Flocken vermischtes Sekret, das zahlreiche Zellen, aber keine Galtstreptokokken enthielt. Am 2. 5. betrug die Sekretmenge 200 ccm, im mikroskopischen Bild waren viele Zellen und auch wieder Galtstreptokokken von typisch langer gewundener Form vorhanden. Da die Milch in Aussehen und Menge sich nicht besserte und täglich neben stark erhöhtem Gehalt an Leukozyten, Epithelien und Fibrin massenhaft Galtstreptokokken enthielt, wurde der Versuch am 15. 5. als erfolglos abgeschlossen. Um diese Zeit lieferte das Viertel nur noch wenige ccm gelbes Sekret täglich.

Der Versuch zeigte, daß es nicht möglich ist, durch intramammäre Infusion einer Hexamethylentetraminlösung die Streptokokkenmastitis günstig zu beeinflussen. Nachdem in den ersten Tagen nach der Infusion der Nachweis von Galtstreptokokken nicht mehr gelungen war, waren 5 Tage nach der Spülung schon wieder zahlreiche Streptokokken im Ausstrich vorhanden. Außer dieser völligen Wirkungslosigkeit gegen die Galtstreptokokken hatte die Lösung noch den großen Nachteil, daß sie die Euterschleimhaut zu sehr reizte und deshalb das behandelte Viertel in ganz kurzer Zeit zum Versiegen brachte.

4. Leukotropin.

Angeregt durch verschiedene günstige Mitteilungen in der Literatur wurde auch die Behandlung eines galtkranken Tieres mit Leukotropin ausgeführt. Das Leukotropin ist ein phenylchinolinkarbonsaures Hexamethylentetramin in einer für die intravenöse Injektion geeigneten Lösung. Es wurden 3 Tage nacheinander je 100 ccm Leukotropin intravenös in die Vena jugularis eingespritzt.

Versuch.

Versuchstier: 10 Jahre, nicht trächtig, 510 kg, tägliche Milchleistung 5 kg.

Vorbemerkung: siehe Hexamethylentetraminversuch.

Befund vor der Behandlung: Das Tier zeigte einen guten Nährzustand und Allgemeineindruck. Bei der klinischen Untersuchung fühlte sich das h. r. Viertel etwas derb an.

Behandlung: Während der Leukotropinbehandlung wurde die Milch aus dem h. r. Viertel täglich regelmäßig untersucht. Das Viertel lieferte vor den Infusionen 1 l weißgelbe, flockige Milch, die im Ausstrich zahlreiche Zellen und Galtstreptokokken enthielt. Am 18. 4. wurde zum ersten Mal 100 ccm Leukotropin nach gründlicher Reinigung und Desinfektion der Einstichstelle in die Vena jugularis infundiert. Die Kuh zeigte nach der Infusion keine Reaktionserscheinungen, da das Allgemeinbefinden nicht gestört und die Freßlust gut war und außerdem auch keine Temperaturerhöhung eintrat. Am Euterviertel zeigten sich auch keinerlei Veränderungen. Das h. r. Viertel lieferte einen Tag nach der 1. Infusion 1 l weißgelbe, feine Flocken enthaltende Milch, das mikroskopische Bild wies zahlreiche Leukozyten und viele Galtstreptokokken auf. Die zweite Infusion von 100 ccm Leukotropin erfolgte am 19. 4. unter denselben Kautelen wie bei der ersten; auch danach zeigte das Tier keinerlei Veränderung im Allgemeinbefinden und auch der Euter- und Milchbefund war derselbe wie tags zuvor. Nach der am 20. 4. vorgenommenen dritten Infusion mit abermals 100 ccm Leukotropin traten auch keine Störungen im Befinden des Versuchstieres auf. Das h. r. Euterviertel, das noch dieselbe derbe Beschaf-

fenheit hatte, wie vor der Behandlung, lieferte täglich 1 l immer noch grobsinnlich veränderte Milch; auch im Zellbild zeigte sich keine Verbesserung, da im Sedimentausstrich nach wie vor zahlreiche Zellen und Galtstreptokokken vorhanden waren. Auch in den folgenden Tagen bis zum Abschluß des Versuchs trat keinerlei Besserung in der Konsistenz des h. r. Viertels und in der Beschaffenheit der Milch ein. Das mikroskopische Bild zeigte immer eine starke Vermehrung des Gehalts an Leukozyten und Fibrin und Galtstreptokokken waren stets mikroskopisch und kulturell leicht nachweisbar.

Es konnte also durch dreimalige intravenöse Infusion von je 100 ccm Leukotropin irgendeine günstige Beeinflussung des gelben Galts nicht festgestellt werden. Weder in der Konsistenz des Euterviertels noch in der Menge und Beschaffenheit der Milch trat in der 14tägigen Beobachtungszeit eine Besserung ein, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß es sich um einen chronischen Fall von Streptokokkenmastitis handelte.

5. Traubenzucker.

Bei der Milch aus galtkranken Eutervierteln ist der Milchzuckerspiegel je nach dem Grad der Erkrankung mehr oder weniger stark erniedrigt und im Gegensatz dazu der Chlorgehalt erhöht. Es war nun in Erwägung zu ziehen, ob durch Erhöhung des Milchzuckerspiegels im Euter nicht Verhältnisse geschaffen werden können, die den Galtstreptokokken unzuträglich sind. Um zu erproben, ob sich der Milchzuckerspiegel vom Blutwege aus durch Erhöhung des Blutzuckerspiegels verändern läßt und dadurch indirekt die Streptokokkenmastitis beeinflußt werden kann, wurden Traubenzuckerlösungen in steigenden Dosen intravenös eingespritzt. Die intravenöse Infusion erfolgte an der Vena jugularis. Die Traubenzuckerlösungen, die eine farblose, süß schmekkende Flüssigkeit darstellen, wurden mit Aqu. dest. hergestellt und bei 37° infundiert.

Versuch.

Versuchstier: Kuh, schwarzbunt, 8jährig, nicht trächtig, 533 kg, tägliche Milchleistung 7 kg.

Vorbemerkung: Bei dem Tier wurde durch eine Milchkontrolle gelber Galt festgestellt, worauf es zu Versuchszwecken aufgekauft und in den Stall des T.L.U.A. eingestellt wurde.

Befund vor der Behandlung: Die im mittleren Ernährungszustand stehende Kuh machte einen guten Allgemeineindruck; das Euter wies bei der klinischen Untersuchung eine Verhärtung und Atrophie an keinem Viertel auf. Durch die bakteriologische Untersuchung der Milch wurde v. l., h. l. und h. r. gelber Galt festgestellt.

Behandlung: Vor, während und nach der Versuchszeit wurde die Milch aus dem h. r. Viertel zur Kontrolle regelmäßig täglich bakteriologisch untersucht. Das h. r. Viertel lieferte vor der ersten Traubenzuckerinfusion täglich 2 l weißgelbe Milch, die zahlreiche Zellen und Galtstreptokokken in Ausstrich und Kultur enthielt. Am 19. 4. wurde zum ersten Mal eine intravenöse Infusion von 100 ccm einer 10%iger Traubenzuckerlösung ausgeführt; es trat keinerlei Störung des Allgemeinbefindens nach dieser ersten Infusion auf. An dem bakteriologischen Milchbefunde änderte sich nichts; der durch refraktometrische Messung ermittelte Wert des Milchzuckerspiegels betrug 3,67 %. Die zweite Infusion von 200 ccm einer 20%igen Traubenzuckerlösung erfolgte am 20. 4., wobei auch nach dieser keinerlei Fieber oder sonstige Störung auftrat. Die Milch, die noch dasselbe mikroskopische Bild zeigte, wie vor Beginn der Behandlung, hatte auch immer noch dieselbe makroskopische Beschaffenheit. Der Milchzuckerspiegel war der gleiche wie nach der ersten Infusion. Um ein etwaiges Wiederausscheiden des infundierten Traubenzuckers durch den Harn feststellen zu können, wurde der Harn täglich nach der Trommerschen Methode auf Zucker untersucht. Am 19. und 20. 4. fiel diese Probe negativ aus. Am 3. Tage nach Beginn der Behandlung, dem 21. 4., wurden 300 ccm 20%ige Traubenzuckerlösung intravenös eingespritzt, während am 22. 4. 400 und am 24. 4. 800 ccm der 20%igen Lösung verabreicht wurden. Auch diese Infusionen wurden alle gut vertragen. Die Milch aus dem h. r. Viertel besserte sich in Menge und Beschaffenheit nicht und zeigte auch im Ausstrich noch zahlreiche Zellen und Galtstreptokokken. Der Milchzuckerspiegel hatte sich

auch nach diesen Infusionen noch nicht erhöht und Zucker konnte im Harn bis jetzt nicht nachgewiesen werden. Nachdem am 25. 4. 1200 ccm 20%ige Traubenzuckerlösung infundiert worden war, erfolgte am nächsten Tage die Verabreichung von 1600 ccm derselben Lösung. Eine Stunde nach dieser Infusion trat bei dem Tiere heftiges Muskelzittern am ganzen Körper auf. Die Kuh, die sich sehr unruhig benahm, hatte einen ängstlichen Blick und sträubte die Haare, während Puls und Herztätigkeit normal waren und auch kein Fieber auftrat. Dieser Zustand währte eine Stunde, worauf das Tier wieder vollkommen gesund erschien und wieder Futter zu sich nahm. An der makroskopischen und mikroskopischen Beschaffenheit der Milch hatte sich noch nichts geändert, wogegen durch die Refraktion an diesem Tage ein Milchzuckerspiegelwert von 4,06 % festgestellt wurde. Der Milchzuckerspiegel hatte sich also jetzt gegenüber dem Wert am Anfang der Behandlung etwas gehoben; im Harn ließ sich aber Zucker nicht nachweisen. Nach der am 27. 4. ausgeführten Infusion von 2000 ccm 20%iger Zuckerlösung traten abermals Krämpfe und Zittern am ganzen Körper des Tieres auf, wobei die Erscheinungen noch heftiger wie am Tage zuvor waren und eine Zeit lang bedrohliche Formen annahmen. Es war aber auch an diesem Tage kein Fieber und keine Störung der Herztätigkeit vorhanden; nach ½ Stunde ließ das Zittern wieder nach und eine Stunde später hatte sich das Tier wieder völlig erholt. Der Milchzuckerspiegel war nach dieser Infusion auf 4,44 % gestiegen, und es konnte jetzt auch im Harn durch die Trommersche Probe Zucker nachgewiesen werden. Im Aussehen und in der Beschaffenheit der Milch trat aber auch jetzt und in den folgenden Tagen keine Besserung ein; durch die bakteriologische Untersuchung wurden nach wie vor zahlreiche Zellen und Galtstreptokokken in Ausstrich und Kultur festgestellt. Wegen der nach der Infusion am 27. 4. vorhandenen bedrohlichen Erscheinungen für das Tier und wegen des Auftretens von Zucker im Harn, das erkennen ließ, daß jetzt die höchste Grenze des Blutzuckergehaltes überschritten war, wurde von weiteren Infusionen von Traubenzuckerlösungen abgesehen.

Durch den Versuch konnte festgestellt werden,

daß durch intravenöse Infusion steigender Dosen von Traubenzuckerlösung wohl eine Erhöhung des Milchzuckerspiegels, aber keine Beeinflussung der Streptokokkenmastitis weder in Bezug auf Menge und Beschaffenheit der Milch noch in Bezug auf die Galtstreptokokken selbst erreicht werden kann.

6. Kohlehydratreiche Fütterung.

Angeregt durch die Arbeit von Wiedmann (124), der der Meinung ist, daß durch kohlehydratreiche Fütterung den Euterentzündungen nicht nur vorgebeugt werden könne, sondern diese auch dadurch geheilt werden könnten, wurde ein Versuch mit kohlehydratreicher Fütterung bei einem galtkranken Tier angestellt. Das Versuchstier, das vor dem Versuch täglich 10 Pfd. Kraftfutter, 35 Pfd. gutes Wiesenheu und Rüben bis zur Sättigung erhalten hatte, bekam während des Versuches 10 Pfd. Kraft-Futter, 35 Pfd. gutes Wiesenheu, 10 Pfd. Gerstenschrot und 10 Pfd. Zuckerrübenschnitzel.

Versuch.

Versuchstier: Kuh, Allgäuer, 7jährig, vor 3 Wochen gedeckt, tägliche Milchleistung 20 kg.

Vorbemerkung: Das Tier stand in einem Milchviehbestand in der Nähe Stuttgarts und wurde bei einer Milchuntersuchung als galtkrank ermittelt.

Befund vor der Behandlung: Die Kuh, die einen guten Ernährungszustand und Allgemeineindruck aufwies, zeigte bei der klinischen Untersuchung des Euters an keinem Viertel irgendwelche Umfangs- oder Konsistenzveränderungen. In der Milch vom h. r. Viertel wurde durch die bakteriologische Milchuntersuchung gelber Galt festgestellt.

Behandlung: Vor Beginn des Fütterungsversuches gab das Tier täglich 20 l sinnfällig nicht veränderte Milch. Die Milchmenge war auf allen vier Vierteln gleich groß. Das h. r. Viertel lieferte täglich 5 l weiße Milch, die bei der Untersuchung einen

mäßig erhöhten Zellgehalt und Galtstreptokokken in der Kultur aufwies. Die Milch aus diesem Viertel wurde während der Versuchszeit regelmäßig zweimal wöchentlich untersucht. Vom 10. 4. ab bekam das Tier täglich 35 Pfd. gutes Wiesenheu, 10 Pfd. Kraftfutter, 10 Pfd. Gerstenschrot und 10 Pfd. Zuckerrübenschnitzel. Einige Zeit nach Beginn des Versuches steigerte sich die tägliche Milchmenge um 2 l. Die Milch hatte immer eine weiße Farbe und enthielt keine Flocken, während die bakteriologische Untersuchung am 18. 4. noch eine geringgradige Erhöhung des Gehaltes an Leukozyten im Sedimentausstrich ergab und durch das Kulturverfahren Galtstreptokokken nachgewiesen werden konnten. Ueber die ganze Zeit des Fütterungsversuches behielt die Milch diese makroskopische und mikroskopische Beschaffenheit, um gegen Schluß der Versuchszeit im Sedimentausstrich überhaupt keine Zellen mehr zu enthalten; Galtstreptokokken ließen sich aber bei Abschluß des Versuches in der Bouillon noch nachweisen. Am 5. 5. mußte der Versuch abgebrochen werden, da das Vieh auf die Weide kam. Bei einer am 2. 6. nochmals vorgenommenen Untersuchung der Milch aus dem h. r. Viertel konnten Galtstreptokokken auch in der Kultur nicht mehr ermittelt werden.

Durch den Versuch mit kohlehydratreicher Fütterung konnte die Milch in ihrer mikroskopischen Zusammensetzung also so gebessert werden, daß sie keinen erhöhten Zellgehalt mehr aufwies, bis zum Ende des Versuchs konnte aber eine völlige Befreiung der Milch von Galtstreptokokken nicht erreicht werden, wogegen durch eine einige Wochen später vorgenommene nochmalige Untersuchung der Milch aus dem h. r. Viertel Galtstreptokokken sich auch durch das Kulturverfahren nicht ermitteln ließen. Dadurch, daß das Vieh auf die Weide getrieben wurde, konnte der Versuch leider nur 3 Wochen durchgeführt werden; es ist möglich, daß bei längerer Dauer des Versuchs vielleicht noch bessere Erfolge hätten erzielt werden können und es erscheint daher angebracht, weitere Versuche in dieser Richtung anzustellen. Jedenfalls ist es

zweckmäßig, bei der Behandlung des gelben Galts der reichlichen Fütterung mit Kohlehydraten mehr Beachtung zu schenken als bisher.

c) Entozon- und Ausmelkverfahren.

Wegen der schlechten Ergebnisse, die mit der Entozonbehandlung allein erzielt wurden, wurde die Entozonbehandlung mit dem Ausmelkverfahren kombiniert, um festzustellen, ob durch dieses Verfahren nicht eine Heilung des gelben Galtes möglich sei. Das Verfahren wurde so ausgeführt, daß das zu behandelnde Euterviertel zuerst 8 Tage lang sechsmal täglich gründlich ausgemolken wurde, worauf sich dann eine zweimalige Infusion mit Entozonlösung anschloß. Die Spülungen mit Entozon wurden genau nach der bei der Entozonbehandlung früher angegebenen Technik ausgeführt.

Versuch.

Versuchstier: Kuh, schwarzbunt, 8jährig, nicht trächtig, 533 kg, tägliche Milchleistung 7 kg.

Vorbemerkung: Bei dem Tier, das in einem Milchviehstalle in der Nähe Stuttgarts stand, wurde durch eine Milchkontrolle Streptokokkenmastitis festgestellt, worauf es zu Versuchszwecken aufgekauft und in den Stall des T.L.U.A. eingestellt wurde.

Befund vor der Behandlung: Das in mittlerem Haltungszustande befindliche Tier zeigte bei der klinischen Untersuchung des Euters an keinem Viertel irgendwelche Umfangs- oder Konsistenzveränderungen. Durch die Milchuntersuchung wurde h. l. gelber Galt festgestellt.

Behandlung des h. l. Viertels: Das h. l. Euterviertel lieferte vor der Behandlung $^5/_4$ l graue, kleine Flocken enthaltende Milch; der Zellgehalt war geringgradig erhöht und Galtstreptokokken ließen sich durch das Kulturverfahren nachweisen. Am 17. 5. wurde mit dem Ausmelkverfahren dadurch begonnen, daß das h. l. Viertel täglich sechsmal gründlichst ausgemolken wurde. Zwei Tage nach Beginn des Ausmelkverfahrens war bereits in Menge und Beschaffenheit der Milch aus dem h. l. Vier-

tel eine Besserung eingetreten, denn das h. l. Viertel lieferte jetzt täglich 2 l grobsinnlich nicht veränderte Milch, während sie bei Beginn des Versuches eine graue Farbe gehabt hatte. Der Sedimentausstrich enthielt noch einzelne Leukozyten und Galtstreptokokken konnten in der Bouillon und auf der Agarplatte noch gezüchtet werden. Am 21. 5. war die Milchmenge aus dem h. l. Viertel auf 3 l täglich gestiegen; die Milch, die sinnfällig in keiner Weise mehr verändert war, wies im mikroskopischen Bild noch einige Zellen auf und enthielt auch noch Galtstreptokokken, wie durch das Kulturverfahren nachgewiesen werden konnte. An diesem Befund änderte sich bis zum 24. 5. nichts mehr. An diesem Tage wurden in das h. l. Viertel 1150 ccm Entozonlösung (1 : 1250 Aqu. dest.) infundiert; nach 5 Min. Verweildauer im Viertel konnten noch 500 ccm gelbes, flockiges Sekret ermolken werden; irgendwelche Reaktionserscheinungen am Euterviertel traten nach der Infusion nicht auf. Am Tage nach dieser ersten Spülung lieferte das behandelte Viertel 100 ccm gelbes Sekret, das zahlreiche Zellen, aber keine Galtstreptokokken enthielt. Nachdem die Sekretmenge am 26. auf 100 ccm und am Tage darauf auf 200 ccm gestiegen war, betrug sie in den folgenden Tagen ½ l täglich. Das Sekret hatte jetzt wieder milchähnliche Beschaffenheit von gelber Farbe, es wies eine starke Erhöhung des Gehaltes an Leukozyten, Epithelien und Fibrin auf, war aber streptokokkenfrei. Am 29. 5. erfolgte eine zweite Spülung mit 1250 ccm Entozonlösung (1 : 1250 Aqu. dest.), die nach 4 Min. wieder aus dem Viertel ausgemolken wurde. Die ersten Tage nach dieser zweiten Infusion lieferte das behandelte Viertel 100—200 ccm gelbes, mit groben Flocken durchsetztes Sekret, das viele Leukozyten, Lymphozyten, Epithelien und Fibrin, aber keine Galtstreptokokken enthielt. Vom 2. 6. ab betrug die Milchmenge täglich wieder 1 l. Die Milch, die eine weißgelbe Farbe hatte, wies im Sedimentausstrich noch zahlreiche Zellen auf, erwies sich aber im Ausstrich und Kultur als streptokokkenfrei. Allmählich lieferte das h. l. Viertel täglich bis zu ¾ l sinnfällig nicht mehr veränderte Milch, die mikroskopisch immer einen stark vermehrten Zellgehalt aufwies, aus der aber Galtstreptokokken bis zum 7. 6. nicht mehr gezüchtet werden konnten. Von diesem

Tage ab gelang der Nachweis der Galtstreptokokken in der Bouillon und auf der Agarplatte wieder regelmäßig. Bei Abschluß des Versuchs lieferte das behandelte Viertel 1 l makroskopisch nicht veränderte Milch mit zahlreichen Zellen im Sedimentausstrich und Galtstreptokokken in der Kultur.

Dieser Versuch zeigte, daß es durch Verbindung von Ausmelkverfahren und Entozonlösung möglich war, die Milch in Menge und makroskopischer Beschaffenheit zu bessern und eine Zeitlang ganz von Galtstreptokokken zu befreien. Es gelang aber auch durch dieses kombinierte Verfahren nicht, eine Dauerheilung der Streptokokkenmastitis zu erzielen und die Milch so zu bessern, daß sie auch bei der mikroskopischen Untersuchung nicht zu beanstanden gewesen wäre.

Versuch über die künstliche Verödung von infizierten Eutervierteln.

Die künstliche Verödung von kranken Eutervierteln wurde bei der Bekämpfung der Streptokokkenmastitis schon früher angewandt. Das Verfahren geht von der Unheilbarkeit des Leidens aus und bezweckt die Beseitigung der Ansteckungsquellen zur Verhütung der Infektion gesunder Tiere. Es sind hierbei schon die verschiedensten Mittel angewandt worden. Ein von einem Dänen beschriebenes Verfahren besteht darin, daß in das erkrankte ausgemolkene Viertel 100 ccm einer Mischung von 1 Teil 96%igem Alkohol und 2 Teilen Glyzerin infundiert und nach der Infusion das Eutervierte mit der Luftpumpe aufgepumpt wird. Bei der Verödung von zwei Vierteln nach diesem Verfahren konnten gute Erfolge erzielt werden. Innerhalb von 3 Tagen waren die behandelten Viertel, die vor der Behandlung noch 1 l Milch täglich geliefert hatten, verödet.

Zusammenfassung der mit den verschiedenen therapeutischen Methoden erzielten Ergebnisse.

Durch keines der angewandten therapeutischen Mittel konnte eine dauernde Heilung der

Streptokokkenmastitis erzielt werden. Es war wohl möglich, durch das Ausmelkverfahren, die Entozonbehandlung, die Infusion mit 0,05%iger Zitronensäurelösung, durch kohlehydratreiche Fütterung und durch Verbindung von Ausmelkverfahren und Entozonbehandlung galtkranke Milch makroskopisch und mikroskopisch so zu bessern, daß sie ein normales Aussehen und Zusammensetzung annahm und auch längere Zeit streptokokkenfrei war, eine sichere dauernde Heilung des gelben Galtes gelang aber bei keinem einzigen der angestellten Versuche. Auch das Entozon kann nicht als ein Mittel betrachtet werden, mit dem es möglich ist, die Streptokokkenmastitis ganz zu heilen. Was die intramammären Infusionen betrifft, so scheint es überhaupt sehr fraglich, ob wegen des anatomischen Baues des Euters je einmal mit einem Heilmittel auf diesem Wege dauernde Erfolge zu erzielen sind. Von einer absolut sicheren Heilung des gelben Galts durch eine Behandlungsmethode kann also bis jetzt immer noch nicht gesprochen werden.

Die Streptokokkenmastitis kann bis jetzt am raschesten und wirksamsten durch hygienische Maßnahmen, die unter Umständen mit einer therapeutischen Methode verbunden werden, bekämpft werden. Diese Maßnahmen bestehen in folgendem: Die Milchtiere sind nach Möglichkeit im eigenen Bestand aufzuziehen; ist ein Ankauf von Tieren notwendig, so sollten nach Möglichkeit nur Kalbinnen gekauft werden. Milchkühe, die aus einem fremden Bestand erworben sind, müssen vor der Einstellung durch eine bakteriologische Untersuchung der Milch als galtfrei befunden werden. In den Milchviehbeständen sind regelmäßig, möglichst alle 4—8 Wochen wiederkehrende Milchkontrollen durchzuführen, die bei diesen Untersuchungen ermittelten streptokokkenkranken Tiere sind getrennt von den gesunden Tieren in einer besonderen Stallabteilung aufzustellen und

nach den gesunden Tieren zu melken. Bei den galtkranken Tieren ist für eine reichliche Fütterung mit Kohlehydraten zu sorgen. Erkrankte Viertel sind möglichst oft und gründlich auszumelken; bei Vierteln, die noch keine klinische Veränderung aufweisen und deren Milch noch keine grobsinnlich wahrnehmbare Veränderungen zeigt, kann eine Behandlung mit Entozon oder Zitronensäurelösung in Verbindung mit dem Ausmelkverfahren versucht werden. Ist nur ein Viertel so schwer erkrankt, daß es nur noch wenig Milch liefert, so ist es am zweckmäßigsten zu veröden. Galtkranke Tiere, die nicht mehr wirtschaftlich sind, sind aus dem Bestand auszumerzen.

Die Ergebnisse der zur Erforschung und Bekämpfung der Streptokokkenmastitis angestellten Untersuchungen können wie folgt zusammengefaßt werden.

1. Die bekannten, vielbeschriebenen klinischen Erscheinungen an den mit Streptokokkenmastitis behafteten Eutern sind häufig anzutreffen. Sehr häufig kommen aber auch Fälle vor, in denen bei Streptokokkenmastitis Veränderungen am Euter durch die klinische Untersuchung überhaupt nicht nachgewiesen werden können.
2. Das gleiche trifft für die Veränderungen der Milch aus streptokokkenkranken Eutern zu. Wohl weist die Milch bei Streptokokkenmastitis in den typischen, „als gelber Galt" bezeichneten Fällen grobsinnliche charakteristische Veränderungen auf. In sehr vielen Fällen können jedoch bei der Streptokokkenmastitis grobsinnlich wahrnehmbare Veränderungen der Milch überhaupt nicht festgestellt werden.
3. Der klinischen Untersuchung des Euters, die mit einer grobsinnlichen Prüfung der Milch der einzelnen Euterviertel verbunden werden muß, sind bestimmte Grenzen gezogen. Trotz-

dem ist aber die klinische Untersuchung, verbunden mit der grobsinnlichen Vorprüfung der Milch, sehr wichtig und kann nicht entbehrt werden, weil auch eine klinische Untersuchung mit negativem Ergebnis sehr wertvoll für die Deutung der mikroskopischen Untersuchung und damit für die Diagnose der Streptokokkenmastitis ist, da andere Euterleiden ausgeschlossen und physiologische Veränderungen der Milch (z. B. von neumelkigen und altmelkigen Tieren) aufgeklärt werden können.

4. Die chemisch-physikalischen Hilfsverfahren, wie die Thybromol- und Katalaseprobe, sind wertvoll und können, richtig angewandt, bei der klinischen Untersuchung des Euters und der später folgenden mikroskopischen und kulturellen Untersuchung gute Dienste leisten. Sie können aber diese Untersuchungen, namentlich die klinische Untersuchung des Euters, niemals ersetzen und entbehrlich machen, weil sie auch andere Euterleiden und physiologische Störungen der Milchsekretion anzeigen.
5. Das Hauptgewicht bei der Diagnose der Streptokokkenmastitis muß auf die mikroskopische und kulturelle Untersuchung der Milch gelegt werden.
6. Die zurzeit als die gebräuchlichsten, bei der mikroskopischen und kulturellen Untersuchung angewandten Verfahren reichen zur Diagnose der Streptokokkenmastitis vollkommen aus. Die ihnen anhaftenden Mängel können durch eine Wiederholung der Untersuchung und durch die Berücksichtigung der klinischen Untersuchung so herabgemindert werden, daß die Diagnose immer gesichert ist.

7. Der Zellgehalt ist bei den meisten Galtproben je nach dem Grade der Euterentzündung mehr oder weniger stark vermehrt. Im Zellbild herrschen in der Regel die Neutrophilen vor. Mitunter erscheint aber die Milch von galtkranken Tieren auch mikroskopisch vollkommen normal.
8. Der Nachweis der Galtstreptokokken gelingt in vielen Fällen durch die mikroskopische Untersuchung. Durch die kulturelle Untersuchung können aber auch die Fälle ermittelt werden, bei denen in den Ausstrichen keine Erreger zu finden sind. In einzelnen Perioden des Verlaufs der Streptokokkenmastitis können die Streptokokken vollkommen aus der Milch verschwinden und auch in der Kultur nicht mehr nachweisbar sein.
9. Bei der kulturellen Prüfung der Milch genügt im allgemeinen die Bouillonkultur zum Nachweis der Mastitisstreptokokken.
10. Eine Unterscheidung der Mastitisstreptokokken von anderen Streptokokken ist mit Hilfe der Bouillonkultur, Lackmusmilch, der Agarplatte und der Bromkresolpurpur-Saccharose-Serumalkalialbuminat-Agarplatte möglich.
11. Durch das Ausmelkverfahren kann eine Heilung der Streptokokkenmastitis **nicht** erreicht werden. Durch regelmäßiges gründliches Ausmelken ist aber eine weitgehende Besserung in der Zusammensetzung der Milch zu erzielen, so daß selbst mikroskopische Veränderungen und Streptokokken nicht mehr nachzuweisen sind und die Milch deshalb auch nicht mehr beanstandet werden kann.
12. Eine Dauerheilung der Streptokokkenmastitis durch die Behandlung mit Entozon ist mir nicht gelungen. Durch die Entozoninfusion

konnte wohl in den meisten Fällen die Milch in ihrer makroskopischen und mikroskopischen Beschaffenheit wesentlich gebessert und auch längere Zeit unter günstigen Umständen streptokokkenfrei gemacht werden, eine völlige Heilung konnte jedoch in keinem Falle festgestellt werden.

13. Die Versuche mit 1%iger und 0,5%iger Milchsäure und 0,1%iger Weinsäurelösung verliefen erfolglos. Nach Infusion dieser Mittel kam es zu einem völligen Rückgang der Milch, während die Galtstreptokokken nicht abgetötet werden konnten.
14. Durch 0,05%ige Zitronensäurelösung konnte die Milch in ihrer Zusammensetzung so gebessert werden, daß sie makroskopisch und mikroskopisch normal erschien und längere Zeit Galtstreptokokken nicht mehr nachweisbar waren; eine dauernde Befreiung von Galtstreptokokken gelang aber nicht. Weitere Versuche mit diesem Mittel erscheinen aber doch angebracht, da vielleicht durch eine etwas andere Versuchstechnik und durch stärkere Konzentration noch bessere Erfolge zu erzielen sind.
15. Die intramammäre Infusion von 1%iger Hexamethylentetraminlösung übte keinerlei günstigen Einfluß auf die Streptokokkenmastitis aus.
16. Auch durch intravenöse Infusionen von Leukotropin konnte keine Besserung des gelben Galtes erreicht werden.
17. Durch Traubenzuckerlösung, intravenös appliziert, konnte wohl der Milchzuckerspiegel gehoben werden, eine günstige Beeinflussung der Streptokokkenmastitis aber nicht festgestellt werden.

18. Kohlehydratreiche Fütterung besserte die Milch in ihrer Zusammensetzung so, daß sie keine Zellen mehr enthielt; eine Beseitigung der Galtstreptokokken war bis zum Abschluß des Versuchs nicht möglich. Bei einer einige Wochen nachher erfolgten Nachprüfung war die Milch aber streptokokkenfrei. Es erscheint deshalb zweckmäßig, künftig bei der Behandlung des gelben Galts der kohlehydratreichen Fütterung mehr Beachtung zu schenken.
19. Die gemeinsame Anwendung des Ausmelkverfahrens und der Entozonbehandlung brachte eine Besserung in Menge und Beschaffenheit der Milch und ein zeitweiliges Verschwinden der Galtstreptokokken, während aber eine endgültige Heilung nicht erzielt werden konnte.
20. Durch Infusion von 100 ccm einer Mischung von 1 Teil 96%igem Alkohol und 2 Teilen Glyzerin mit nachfolgender Luftinsufflation ins Euterviertel gelang es, galtkranke Viertel innerhalb 3 Tagen zu veröden.
21. Aus den Ergebnissen der angestellten Versuche ist der Schluß zu ziehen, daß es ein Verfahren zur sicheren Heilung der Streptokokkenmastitis bis jetzt nicht gibt und daß der gelbe Galt am besten durch hygienisch-prophylaktische Maßnahmen bekämpft wird. Diese hygienisch-prophylaktischen Maßnahmen bestehen in der Hauptsache in eigener Aufzucht der Milchtiere oder Ankauf von Kalbinnen, tierärztlicher Ueberwachung des Bestandes, regelmäßiger Untersuchung der Milch der einzelnen Tiere, Verödung schwer erkrankter Viertel, Absonderung der erkrankten Kühe und Ausmerzung der nicht mehr wirtschaft-

lichen Tiere. Das zweckmäßigste Behandlungsverfahren ist ein möglichst häufiges und gründliches Ausmelken.

Wenn unbedingt Wert darauf gelegt wird, daneben noch eine arzneiliche Behandlung bei der Bekämpfung des gelben Galtes anzuwenden, so können in Fällen, in denen das erkrankte Viertel noch keine zu starken klinischen Veränderungen aufweist und die Milch nur unerhebliche Abweichungen in ihrer Beschaffenheit zeigt, geeignete Arzneimittel zur Behandlung erkrankter Viertel versucht werden. Denn die Erfahrung hat gezeigt, daß durch das Ausmelkverfahren und gewisse Arzneimittel die Milch aus galtkranken Vierteln in ihrer Beschaffenheit so gebessert werden kann, daß sie auf Grund des Milchgesetzes nicht mehr zu beanstanden ist. Solange jedoch ein sicher wirksames Heilmittel nicht gefunden ist, müssen auch solche Kühe als mit gelbem Galt behaftet angesehen werden. Am zweckmäßigsten werden sie noch so weit wie möglich ausgenützt, d. h. ausgemolken und dann allmählich ausgemerzt.

Am Schlusse meiner Arbeit betrachte ich es als angenehme Pflicht, Herrn Ministerialdirektor Prof. Dr. v. Ostertag für die gütige Ueberlassung des Themas meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Ebenso bin ich Herrn Ober-Regierungsrat Dr. Gminder für die mir zu dieser Arbeit gegebene freundliche Anregung und Unterstützung zu großem Dank verpflichtet.

Literatur-Verzeichnis.

1. Bang: Aarsagrene til Yverbeständelse hos Kväget. Tidsskr. f. Veterin. 1889, p. 19. (zit. nach Ellenberger-Schütz).
2. Beckel: Beiträge zum Vorkommen und zu einer spezifischen Diagnostik der Streptokokkenmastitis. Inaug.Diss. Dresden-Leipzig 1920.
3. Beijers: De Behandeling van Streptokokkenmastitis mit Uberasan en Parenchymatol. Tijdschr. v. Dierg. 1927, Bd. 53, Seite 913.
4. Bigoteau: Die Behandlung der Mastitis der Kuh. Rev. gen. de med. vet. T. 6, p. 583 (zit. nach Ellenberger-Schütz).
5. Binz: Zur Chemotherapie der Streptokokkenerkrankung. Tierärztliche Rundschau 1928, Jahrg. 34, Nr. 49, S. 887.
6. Bischoff, O.: Die Geschmacksprobe und die Chlorbestimmung als wertvolle Hilfsmittel zur Erkennung pathologischer Milch. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1929, Jahrg. 37, Nr. 10, S. 147.
7. Derselbe: Ein Beitrag zur Yatrentherapie der Streptokokkenmastitis. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1930, Jahrg. 38, Nr. 19, S. 291.
8. Bönig: Vergleichende bakteriologische Untersuchungen über infektiöse Mastitisstreptokokkenstämme bei ostpreußischen Rindern unter Berücksichtigung der klinischen Symptome der durch dieselben verursachten Euterkrankheit. Inaug.Diss. Hannover 1926.
9. Bongert, J.: Die Krankheiten der Milchtiere. Handbuch der Milchkunde von P. Sommerfeld, Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden 542 (1909).
10. Derselbe: Bakteriologische Diagnostik, Verlag von Richard Schoetz, Berlin 1927.
11. Brennwald: Schweiz. Archiv f. Tierheilk. 1848, Bd. 10, S. 6 (zit. nach Ellenberger-Schütz).
12. Carpenter: The bacterial content of milk or inflammatory exsudates from bovine mastitis. J. amer. med. Assoc. (1925), 67, 317. (zit. nach Seelemann).
13. Dahmen: Selectan. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1927, Jahrg. 43, Nr. 13, Seite 201.
14. Detlefsen: Beitrag zur Diagnostik des gelben Galtes mit Hilfe der Diastase-, Reduktase- und Aldehydreduktasereaktion. Inaug.Diss. Dresden-Leipzig 1920.
15. Diernhofer, K.: Zur Mastitisbehandlung mit Selectan. Tierärztl. Rundschau 1928. Jahrg. 34, Nr. 28, S. 523.

16. Derselbe: Die Melktherapie des gelben Galtes. Tierärztl. Rundschau 1929, Jahrg. 35, Nr. 26, S. 489.

17. Derselbe: Die Chemotherapie des gelben Galtes. Tierärztl. Rundschau 1929, Jahrg. 35, Nr. 34, 35, 36, S. 629, 657, 681.

18. Derselbe: Die Immunbehandlung des gelben Galtes. Tierärztl. Rundschau 1929, Jahrg. 35, Nr. 45—47, S. 833, 852, 865.

19. Diernhofer, K.: Untersuchungen über die Streptokokkenmastitis des Rindes. Archiv f. Tierheilk. 1930, Bd. 61, S. 181.

20. Dietrich: Versuche mit der Katalase-Thybromolprobe nach Roeder. Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhyg. 1932, Jahrg. 42, Heft 9, S. 180.

21. Drost: Zwei einfache Verfahren der Chlorbestimmung in Milch. Zeitschrift f. Untersuch. der Nahrungsmittel usw. 1923, 45, 246 (zit. nach Seelemann).

22. Edlmayer, A.: Zur Behandlung der ansteckenden Euterentzündung. Der österreich. Tierarzt 1928, Nr. 17, S. 171.

23. Ehrlich, C.: Ueber die wichtigsten, gehäuft auftretenden Euterentzündungen und deren Behandlung mit Akridinderivaten. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1927, Jahrg. 35, Nr. 13, S. 197.

24. Derselbe: Die Schnellkatalaseprobe in dünner Schicht. Milchwirtschaftl. Zeitung, Stendal, Nr. 28 und 28 a. 1929 (zit. nach Seelemann).

25. Ernesti und Waurick: Beobachtungen über Streptokokkenmastitis (gelber Galt) an der Kuh 84 des Bestandes G.ir K. Berliner tierärztliche Wochenschr. 1930, Jahrg. 46, S. 913 und 953.

26. Ernst, W.: Ueber Milchstreptokokken und Streptokokkenmastitis. Monatsh. f. Tierheilk. 1909, Bd. 20, S. 414 und 496, 1910, Bd. 21, S. 55.

27. Ernst, Schmidt-Hönsdorff und W. Schmidt: Die galaktogene Infektion und der Einfluß des Ausmelkens auf den Verlauf der Streptokokkenmastitis. Archiv f. Tierheilk. 1931, Bd. 63, S. 401.

28. Fleischhauer: Zur Zuverlässigkeit der Thybromolprobe bei der Erkennung von Euterkrankheiten. Deutsche tierärztliche Wochenschr. 1929, Jahrg. 37, Nr. 17, S. 261.

29. Fortmann: Zur Frage der Mastitisbehandlung mit Parenchymatol. Tierärztl. Rundschau 1926, Jahrg. 32, Nr. 22, S. 383.

30. Gattiker: Beschreibung der Krankheit der Kühe, welche in einigen Gegenden der Schweiz unter dem Namen gelber Galt, auch Gelti, bekannt ist. Schweiz. Archiv f. Tierheilk. 1848, Bd. 10, S. 1.

31. Giffhorn: Untersuchungen über Enzyme in der Kuhmilch. Inaug.Diss. Bern 1909.

32. Gion, O.: Zur Therapie der Streptokokkenmastitis. Inaug.Diss. Gießen 1932.

33. Glietenberg: Zur Aetiologie und Therapie der Streptokokkenmastitis. Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhyg. 1929, Jahrg. 29, H. 9, S. 158.

34. Gloy und Bischoff: Ueber die Zuverlässigkeit der Thybromolprobe zur frühzeitigen Erkennung von Euterkrankheiten. Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhyg. 1929, Jahrg. 39, H. 7, S. 113.

35. Gminder, A.: Untersuchungen über Mastitisstreptokokken und ihre Differenzierung von saprophytischen Streptokokken. Zentralbl. f. Bakteriologie I 1912, Origin.Bd. 63, H. 2—3, S. 152.

36. Götze, R.: Die Behandlung der Streptokokkenmastitis der Rinder durch intramammäre Infusion von Uberasan und Rivanol. Deutsche tierärztliche Wochenschr. 1926, Jahrg. 34, Nr. 17, S. 305.

37. Derselbe: Zur Frage der Vorbeuge und Behandlung der Streptokokken- und Pyogenesmastitis. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1928, Jg. 44, S. 381, Nr. 23.

38. Gräub und Zschokke: Die Erkennung krankhaft veränderter Milch durch die Brom-Thymolprobe und die prophylaktische Impfung gegen den gelben Galt. Schweiz. Arch. f. Tierheilk. 1929, Jahrg. 71, Heft 8, S. 399.

39. Gressel, M.: Die Veränderung der Lackmusmilch durch Mastitistreptokokken und Milchsäuretreptokokken. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1929, Jahrg. 45, Nr. 2, S. 26.

40. Guillebeau und Heß: Ueber die Symptomatologie und Therapie der Euterentzündungen bei Rindern und Ziegen. Landwirtschaftl. Jahrb. der Schweiz 1894, Bd. 8, S. 240.

41. Hallenborg: Rivanol gegen Mastitiden. Svenska vet. tidskr. 1926, Jahrg. 31, H.4, S.117—121.

42. Hartig: Beitrag zur Mastitis, speziell zur Streptokokkenmastitis, und Ihrer Behandlung. Inaug.Diss. Berlin 1927.

43. Hergesell: Vergleichende Untersuchungen über die in der Milch vorkommenden Streptokokken einschließlich des Streptococcus epidemicus. Archiv für wissenschaftl. und prakt. Tierheilk. 1931, Bd. 63, S. 543.

44. Heß und Borgeaud: Eine kontagiöse Euterentzündung, gelber Galt genannt (mastitis catarrhalis infectiosa). Schweiz. Archiv f. Tierheilk. 1888, Bd. 30, S. 157.

45. Heßler: Selectan. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1928, Jahrg. 44, Nr.18, Seite 297.

46. Huynen, E.: De la mammite streptococcique de la vache laitière. — Importace de son diagnostic precoce. — Consideration sur son traitement. Ann. d. med. vet. 1924, Nr. 12 (zit. nach Seelemann).

47. Jacobi: Die Anwendung der feuchten Wärme in der Therapie der Euterkrankheiten. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1905, Jahrg. 21, Nr. 41, Seite 686.

48. Kaiser: Behandlung der Mastitis. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1901, Jahrg. 17, Nr. 8, S. 148.

49. Keiser: Ein Beitrag zur Behandlung der Mastitis der Rinder mit Introcid (P. 140). Inaug.Diss. Hannover 1925.

50. Kießig: Ueber die Bekämpfung der Streptokokkenmastitis und der Euterseuche. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1928, Jg. 36, Nr. 40, S. 676.

51. Kindermann: Meine Erfahrungen mit Chinosol. Tierärztl. Rundschau 1929, Jahrg. 35, Nr. 24, S. 443.

52. Kitt: Untersuchungen über die verschiedene Form der Euterentzündungen. 1886 (zit. nach Ellenberger-Schütz).

53. Derselbe: Neue Mitteilungen über Mastitis. Monatsh. f. prakt. Tierheilkunde 1891, Bd. 2, S. 21.

54. Klimmer und Haupt: Beitrag zur Trennung verschiedener tierpathogener und saprophytischer Streptokokken. Zentralbl. f. Bakteriologie I 1927, Origin.Bd. 101, S. 126.

55. Dieselben: Die Streptokokkenmastitis (der gelbe Galt) der Rinder. Ergebnisse der Hyg. 1930, Bd. 11, S. 354.

56. Klimmer, Haupt und Rots: Zur Trennung einiger in der Milch vorkommender Streptokokken mit besonderer Berücksichtigung der Isolierung des Strept. agalactiae Guellebeau. Zentralbl. f. Bakteriologie I 1928, Origin.Bd. 107, S. 206.

57. Klingmüller: Ueber Untersuchungen des Strept. cremoris und Strept. mastitidis. Inaug.Diss. Kiel 1930.

58. Knauer: Die Bekämpfung der durch Streptokokken hervorgerufenen Euterentzündungen der Kühe. Ref. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1927. Jahrg. 35 Nr. 13 S. 210.

59. Koch: Thybromolprobe beim Nachweis von chronischen Mastitiden. Berl. tierärztl. Wochenschrift 1931, Jahrg. 47, Nr. 8, S. 121.

60. Kochem: Behandlungsversuche bei Streptokokkenmastitis mit Selectan. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1931, Jahrg. 39, Nr. 16, S. 248.

61. Koestler, Steck und Radosavlevitch: Störungen in der Milchbildung und ihr Zusammenhang mit der natürlichen Bakterienbesiedelung des Euters. Landwirtschaftl. Jahrb. der Schweiz 1921 (zit. nach Seelemann).

62. Kollenz: Ein Beitrag zur Unterscheidung der tierischen Streptokokken. Inaug.Diss. Wien 1924.

63. Kreutzer: Behandlung von Euterentzündungen. München. tierärztl. Wochenschr. 1908, Jahrg. 59, Nr. 54, S. 959.

64. Lange: Beitrag zur Behandlung der Mastitis des Rindes mit Parenchymatol. Inaug.Diss. 1925.

65. Leipert: Beitrag zur frühzeitigen Erkennung und zum Verlauf des gelben Galtes. Inaug.Diss. Dresden-Leipzig 1922.

66. Lentz: Erforschung und Behandlung der Streptokokkenmastitis bei Kühen. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1927, Jahrg. 43, Nr. 42, S. 693.

67. Derselbe: Zur Bekämpfung der Streptokokkenmastitis. Tierärztl. Rundschau 1931, Jahrg. 37, Nr. 51, S. 902.

68. Derselbe: Ein neues Heilmittel bei Mastitiden? Münchn. tierärztl. Wochenschr. 1932, Jahrg. 83, Nr. 1, S. 5.

69. Lenzen: Ueber die Bedeutung und den praktischen Wert der gebräuchlichsten Untersuchungsmethoden der Milch. Inaug.Diss. 1911.

70. Lidström: Parenchymatol Atarost gegen Mastitis. Svenska vet.tidskr. Jahrg. 1931, H. 6, S. 188.

71. Lund: Ueber Mastitiden. Tierärztl. Rundschau 1932, Jahrg.38, Nr. 23, S. 398.

72. Mayer: Beitrag zur Streptokokkenmastitis. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1930, Jahrg. 46, Nr. 8, S. 121.

73. Maier: „Selectan", ein neues Mittel gegen die Streptokokkenmastitis. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1927, Jahrg. 43, Nr. 4, S. 60.

74. Nocard und Mollereau: Sur une mammite contagieuse des vaches laitières. Arch. vet. 1884, 561. (zit. nach Seelemann).

75. Nolting: Untersuchungen über die Wirkung von Eukupin und Vuzin auf Mastitiserreger. Inaug.Diss. Hannover 1921.

76. Prange: Die Thybromolprobe und ihre Zuverlässigkeit bei Euterentzündungen. Tierärztl. Rundschau 1928, Jahrg. 34, Nr. 48, S. 867.

77. Pröscholdt: Beitrag zur Streptokokkenmastitis. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1928, Jahrg. 36, Nr. 40, S. 674.

78. Raebiger: Dreijahresbericht über die Tätigkeit des Bakteriologischen Instituts der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen. I. Teil 1926-1927 und 1927/28; II. Teil 1928/1929. Verlag der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen, Halle a. d. Saale (zit. nach Seelemann).

79. Rast: Der gelbe Galt. Schweiz. Archiv f. Tierheilkunde 1854, Bd. 13, Seite 289.

80. Rautmann: Ein Beitrag zur Pathogenese des gelben Galtes. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1931, Jahrg. 39, Nr. 37, S. 577.

81. Reinhardt und Seibold: Ueber die Brauchbarkeit der Schardingerschen Reaktion als Mittel zur Feststellung von Euterentzündungen. Monatsh. f. prakt. Tierheilkunde 1911, Bd. 22, S. 440.

82. Richter und Demmel: Zur Behandlung der Streptokokkenmastitis des Rindes. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1928, Jahrg. 44, Nr. 17, S. 277.

83. Roeder: Zur Erkennung von Störungen in der Milchsekretion. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1928, Jahrg. 36, Nr. 50, S. 839.

84. Derselbe: Untersuchungen über die Empfindlichkeit der Thybromolprobe im Vergleich mit anderen Methoden zum Nachweise krankhafter Veränderungen der Milch. Milchwirtschaftl. Forsch. 1929, Nr. 7, S. 367.

85. Rudolf: Ueber das Verhalten verschiedener tierischer Streptokokken unter besonderer Berücksichtigung des Streptococcus lacticus und mastitidis. Zentralbl. f. Bakteriologie I 1926. Origin.Bd. 100, H. 1/3, S. 47.

86. Derselbe: Beitrag zur Morphologie und Biologie des Galtstreptococcus, des Erregers der Mastitis catarrhalis streptococcica des Rindes. Zentralblatt für Bakteriologie 1926, Bd. 98, S. 47.

87. Derselbe: Beitrag zur Therapie der Mastitis streptococcica mit Selectan. Tierärztl. Rundschau 1928, Jahrg. 34, Nr. 34, S. 632.

88. Derselbe: Bekämpfung der Mastitis streptococcica. Münchn. tierärztliche Wochenschr. 1929, Jahrg. 80, Nr. 5, S. 65.

89. Rüdiger, Mayer und Wurster: Die Erkennung von Eutererkrankungen. Milchwirtschaftl. Forschungen 1930, Nr. 9, S. 472.

90. Rühm: Die Milchleukozytenprobe nach Trommsdorff. Zeitschrift für Fleisch- und Milchhyg. 1909, Jahrg. 19, H. 6—8, S. 210, 243 und 271.

91. Rullmann und Trommsdorff: Milchhygienische Untersuchungen. Arch. f. Hyg. 1906, 59, 224 (zit. nach Seelemann).

92. Rusterholz: Vortrag, gehalten auf der ordentlichen Versammlung der Gesellschaft der Schweizer Tierärzte. (1906).

93. Sachweh: Beiträge zur Therapie der Streptokokkenmastitis. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1927, Jahrg. 35, Nr. 48, S. 777.

94. v. Sande: Die Veränderungen der Lackmusmilch durch Streptokokken. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1927, Jahrg. 35, Nr. 21, S. 329.

95. Schimmel: Therapeutische und diagnostische Untersuchungen über die Galt-Streptokokkenmastitis. Inaug.Diss. Leipzig 1930.

96. Schlichting: Ein Beitrag zur Aetiologie und Therapie der Streptokokkenmastitis. Archiv f. Tierheilk. 1927, Bd. 56, H. 2, S. 141.

97. Schmidt: Eine neue Schnellmethode zur Unterstützung der klinischen Untersuchung des Euters. Tierärztl. Rundschau 1932, Jahrg. 38, Nr. 10, Seite 153.

98. Schmitt: Neue Praxiserfahrungen mit Therapogalt bei Mastitis infectiosa parenchymatosa (gelber Galt) der Milchtiere, insbesondere der Milchkühe. Tierärztl. Rundschau 1928, Jahrg. 34, Nr. 7, S. 128.

99. Schnorf: Chemotherapie der katarrhalischen Euterentzündungen, speziell des gelben Galtes. Schweiz. Archiv f. Tierheilk. 1925, 67 (zit. nach Seelemann).

100. Derselbe: Chemotherapie der katarrhalischen Euterentzündungen, speziell des gelben Galtes. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1925, Jahrg. 41, Nr. 37, S. 597.

101. Schnyder: Ueber die Behandlung der Streptokokkenmastitis des Rindes mittels der Ausmelkmethode. Tierärztl. Rundschau 1927, Jahrg. 33, Nr. 34, S. 613.

102. Schöchli: Beitrag zur Therapie des gelben Galtes. Schweiz. Archiv f. Tierheilk. 1926, Bd. 68, S. 79.

103. Schönberg: Zur Diagnosestellung „Mastitisstreptokokken in der Handelsmilch" und zur Beurteilung mastitisstreptokokkenhaltiger Milch in der tierärztlichen Lebensmittelüberwachung. Berl. tierärztl. Wochenschrift 1930, Jahrg. 46, Nr. 14, S. 214.

104. Schultz, R.: Moderne Behandlung der Euterentzündungen mit besonderer Berücksichtigung des gelben Galtes. Archiv f. wissenschaftl. u. prakt. Tierheilk. 1926, Bd. 53, S. 96.

105. Schultze: Zur Therapie der Mastiten. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1906, Nr. 51, S. 922.

106. Schumann: Die Euterentzündungen des Rindes. Bericht über die Tätigkeit des Bakteriologischen Instituts der Landwirtschaftskammer Niederschlesien im Jahre 1928 (zit. nach Seelemann).

107. Seelemann: Die Streptokokkeninfektionen des Euters, insbesondere der gelbe Galt. Verlag von M. und H. Schaper, Hannover 1932.

108. Derselbe: Die erfolgreiche Behandlung des gelben Galts mit Rivanol und Entozon. Tierärztl. Rundschau 1932, Jahrg. 38, Nr. 16, S. 262.

109. Derselbe: Die Galtbehandlung, ein erfolgversprechendes und segensreiches Arbeitsgebiet für den praktischen Tierarzt. Tierärztl. Rundschau 1932, Nr. 34 und 35, S. 577 und 596.

110. Siegert: Zellanalytische Studien an der Milch galtinfizierter Kühe. Inaug.Diss. Leipzig 1931.

111. Silligmüller: Zur Serumtherapie der Streptokokkenmastits. Inaug.-Diss. Dresden-Leipzig 1922.

112. Skar: Nachweis und Bekämpfung der Euterentzündung beim Rinde. Zeitschrift für Infektionskrankheiten der Haustiere 1928, Bd. 34, S. 1.

113. Staamann: Die Selectantherapie der Streptokokkenmastitis. Tierärztliche Rundschau 1928, Jahrg. 34, Nr. 38, S. 697.

114. Stalfors: Die Behandlung der Mastitis der Kuh. Zweite Nord. Vet. Möd. Förhandel. 1922, S. 545 (zit. nach Ellenberger-Schütz).

115. Steinhoff: Selectan, das Mittel des Erfolges und der Wirtschaftlichkeit. Tierärztl. Rundschau 1928, Jahrg. 34, Nr. 20, S. 370.

116. Süpfle und Hofmann: Beiträge zur Bekämpfung bakterieller Entzündungen mit stallspezifischer Vakzine. Münch. Tierärztl. Wochenschr. 1927, Jahrg. 78, Nr. 14, S. 201.

117. Trommsdorff: Die Milchleukozytenprobe. Münch. med. Wochenschrift 1906, Jahrg. 53, S. 541.

118. Derselbe: Neue Methode zur Diagnose der chronischen, speziell der Streptokokkenmastitis der Kuh. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1906, Jahrgang 22, Nr. 15, S. 281.

119. Derselbe: Zur Leukozyten- und Streptokokkenfrage der Milch. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1909, Jahrg. 25, Nr. 4, S. 80.

120. Ulmann: Untersuchungen von Milch euterkranker Kühe auf ihren Enzymgehalt. Inaug.Diss. Stuttgart 1912.

121. Vrjburg: Ueber die Bedeutung der Opsoninlehre in der Therapie der Agalactia catarrh. contagiosa. Inaug.Diss. Zürich 1908.

122. Wagnitz: Ein Beitrag zur Behandlung der Streptokokkenmastitis. Inaug.Diss. Berlin 1928.

123. Walzberg: Zur Diagnostik der Streptokokkenmastitis. Zeitschr. für Fleisch- und Milchhyg. 1930, Jahrg. 40, H. 21, S. 455.

124. Wiedmann: Mastitis und Kohlehydratmangel. Zeitschr. f. Untersuchung der Lebensmittel usw. 1933, Bd. 65, H. 2, S. 186.

125. Wild: Beiträge zur Vakzinetherapie der Streptokokkenmastitis. Deutsche tierärztl. Wochenschrift 1926, Jahrg. 34, Nr. 9, S. 154.

126. Wilkinson: Bovine Mastitis. Vet. Rec. II, 1929, 1053 (zit. nach Seelemann).

127. Wolf: Versuche über die Behandlung des gelben Galtes durch Bestrahlung mit der Höhensonne Original Hanau. Milchw. Forschungen 1931, Origin.Bd. 11, S. 310.

128. Ziegler und Müller-Lonsky: Die Zuverlässigkeit der Thybromolprobe. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1929, Jahrg. 37, Nr. 17, Seite 259.

129. Zschokke: Beitrag zur Kenntnis des gelben Galtes. Landw.Jahrb. der Schweiz 1893, Bd. 7, S. 200.

130. Derselbe: Heilversuche beim gelben Galt der Kuh. Landw. Jahrb. der Schweiz 1900, Bd. 14, S. 56.

131. Zwijnenberg: Streptokokkenmastitis. Tijdschr. Dierg. 1928, 55, S. 653 (zit. nach Ellenberger-Schütz).

Lebenslauf.

Als Sohn des Weingärtners Friedrich Erfle bin ich am 7. Februar 1906 in Stuttgart-Cannstatt geboren. Von 1912 bis 1924 besuchte ich die Elementarschule und das Gymnasium in Cannstatt, wo ich im Frühjahr 1924 die Reifeprüfung ablegte. Nach einer ½jährigen landwirtschaftlichen Tätigkeit als Praktikant und einem zweijährigen Studium der Rechtswissenschaften an der Universität Tübingen widmete ich mich vom W.S. 1926/27 bis S.S. 1931 dem Studium der Tierheilkunde an den Universitäten München und Gießen und an den Tierärztlichen Hochschulen Berlin und Hannover. Nach Erlangung der Approbation an der Universität München im W.S. 1931/32 betätigte ich mich von März 1932 bis Mai 1933 am Württ. Tierärztlichen Landesuntersuchungsamt als wissenschaftlicher Hilfsarbeiter. Seit 15. Mai 1933 bin ich am Vieh- und Schlachthof in Stuttgart tätig.